

屏東平原水資源開發利用與自來水系統之發展

/莫評任*

摘要

屏東平原為台灣地區重要之農產地區，區域內農產種類多且豐富，區域內雖有數條主要河川，每年水量亦豐，因無大型蓄水設施蓄存，加上部分河川污染嚴重，導致地面水使用率不高，僅於豐水期間以川流式設施引水，配合渠道及圳路，供應區域產業所需；屏東平原及濁水溪流域地區堪稱台灣二大地下水資源蘊藏區，因此，區域內各產業，甚或民生用水大多仰賴地下水資源，但自從牡丹水庫完工後，屏東地區生活用水型態已漸漸改變；為能讓區域內居民更了解這塊土地水資源開發運用之原革，於是乎撰寫此文。

本文共分五節論述，第壹節前言；第貳節水文及地文概況，主要描述屏東平原地面水、地下水現況及地層下陷情形；第參節水資源開發利用，主要在陳述屏東平原內自古至今水資源之開發歷程、人文發展及時代背景，並詳細介紹屏東地區供水命脈－牡丹水庫；第肆節自來水系統之發展；本節內容係敘述屏東平原自來水系統發展過程及目前使用情形；第伍節結語，此節內容係綜觀前述，對於屏東地區未來水資源運用之展望。

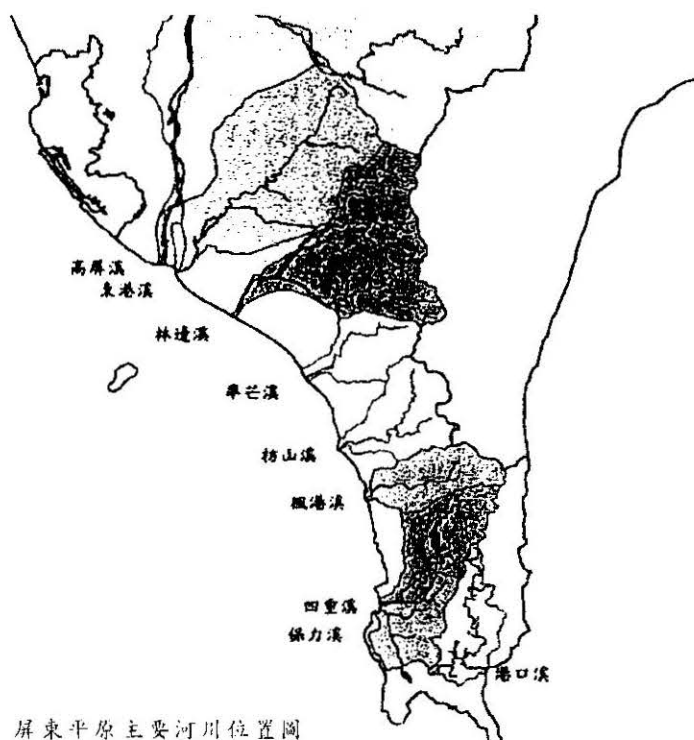
關鍵字：屏東平原、牡丹水庫、地層下陷、地面水、地下水

*成功大學水利系畢業，中央大學碩士、乙等特考水利科及格、水利工程技師、美國加州大學水資源經營與管理研究。現職經濟部水利署南區水資源局水文課課長。

壹、前言

屏東縣位於台灣最南端，位於面積達1300平方公里的廣大屏東平原區域內，氣候溫和，縣內長期以來均以農漁業為主；因屏東平原為台灣第二大地下水區，地下水年平均供水量超過10億立方公尺，為穩定縣內產業之重要水源；屏東地區過去之用水標的均以農業為主，水源主要抽取地下水供應，民生用水亦隨之取用，因此本縣自來水普及率甚低，惟隨著經濟發展及近年來地下水源迭遭受污染，加上因地層下陷而管制之地下水開發，造成部分民眾對自來水之期盼日漸殷切；因此，如何妥善管理區域地下水源及開發穩定之自來水源，並宣導民眾接受自來水，為近年來區域水資源經營與管理之重要課題；本文主要針對屏東平原從古自今區域內水資源之開發歷程，因產業及社會型態的轉變，改變了區域居民用水之觀念及習性，因而對於區域內自來水系統之發展及未來之展望，有著長足之影響。

貳、水文及地文概況



屏東平原主要河川位置圖

一、地面水文

流經屏東平原主要河川計中央管河川高屏溪、東港溪及四重溪，縣管河川有林邊溪、枋山溪、楓港溪、率芒溪、港口溪等，相關位置如左圖，這些河川年逕流量雖然豐沛，但由於豐枯比例相當懸殊，約9：1，是故除了流域面積較廣之河川如高屏溪、東港溪等枯水期尚

有些許水流外，大部分的河川於枯水期常呈現斷流現象，除非建造蓄水設施蓄豐濟枯，否則以川流引水方式將面對水資源不穩定因子之窘境。

以下將區域內主要河川做一簡要之介紹：

（一）高屏溪

高屏溪發源於中央山脈玉山西側，流經高雄、屏東縣，為台灣地區流域面積最大之河流；其支流荖濃溪發源於玉山南麓，流經梅山、桃源、寶來、六龜至大津納濁口溪後進入平原地區，至里港納隘寮溪，往西行至嶺口與旗山溪匯合後成為高屏溪，於高雄縣林園鄉注入台灣海峽，其主流全長171公里，平均坡降1/150，流域面積3,256平方公里，年平均逕流量約84億立方公尺，但由其下游里嶺大橋流量站分析資料顯示（表2-1），大部分之逕流發生於豐水期，枯水期除了河川基流量外幾無剩餘流量可應用，高屏溪上游區域屬於甲類水體、中游區域屬於乙類水體、出海口區域屬於丙類水體。

（二）東港溪

發源於屏東縣南大武山，主流長44公里，主要支流為牛角灣溪、萬安溪、萬巒排水、麟洛排水、佳平排水等，流域面積472平方公里，年逕流量11.18億立方公尺，於屏東縣東港鎮與林園鄉交界處入海。東港溪雖水量豐沛，惟河床平緩、地勢低平，流域內尚無水庫，僅有於河口附近設有東港溪攔河堰取水。在港西抽水站以上流域屬於乙類水體，在港西抽水站以下流域屬於丙類水體。

（三）四重溪

發源於中央山脈西南側里龍山，主流長32公里，主要支流有牡丹溪、汝仍溪、竹新溪、大梅溪，流域面積約125平方公里，年逕流量為3.4億立方公尺，於屏東縣東城鄉入海。全區域屬於甲類水體。

（四）林邊溪

林邊溪發源於中央山脈南大武山溪南麓，西南行至來義鄉出谷入屏東平原，再西南行至新埤鄉會合東來之力力溪，經佳冬於林邊鄉境出海，全長42.2公里，流域面積344平方公里，年逕流量約8.6億立方公尺。

表2-1 高屏溪里嶺大橋流量站各旬流量百分比統計表¹

流域：高屏溪 統計年：1991~2004

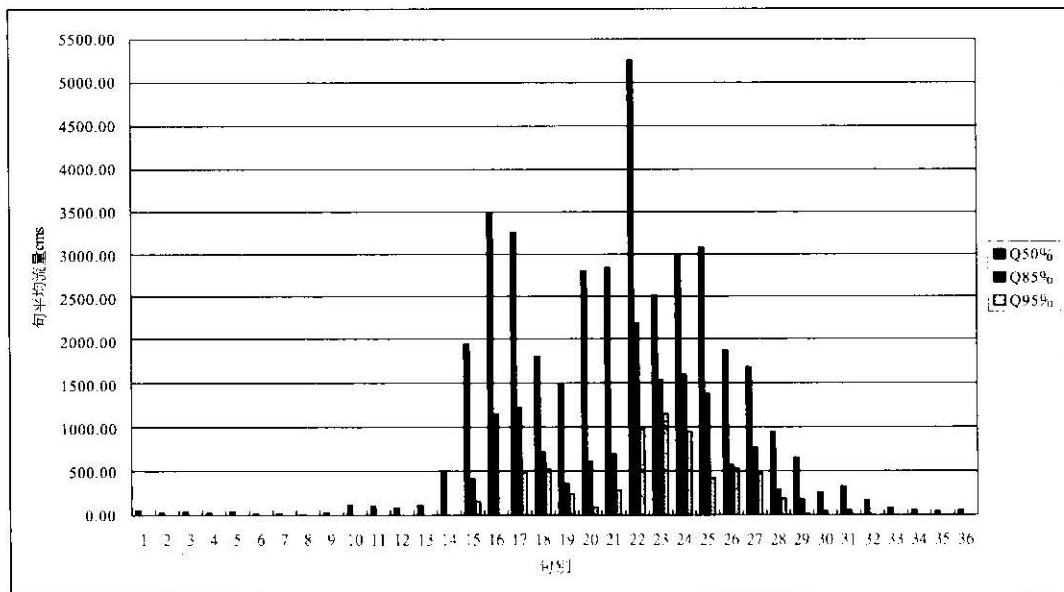
流域面積：2894.79平方公里

站名：里嶺大橋 站號：1730H043

單位：秒立方公尺

旬別	流量 旬平均	Q50%	Q60%	Q65%	Q70%	Q75%	Q80%	Q85%	Q90%	Q95%
1	73.60	56.80	8.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	78.81	30.27	16.16	12.74	9.43	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00
3	75.75	40.23	7.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	77.64	27.13	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	184.59	46.98	19.54	12.52	6.01	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00
6	228.95	16.01	14.42	7.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	251.43	25.17	3.95	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	429.63	7.86	5.79	3.56	1.08	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
9	253.40	34.79	5.11	3.44	1.60	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
10	172.13	122.10	94.58	66.08	32.21	8.95	0.00	0.00	0.00	0.00
11	522.86	106.40	35.34	13.99	4.25	2.05	0.72	0.00	0.00	0.00
12	529.34	86.02	16.57	1.85	1.62	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
13	819.16	121.55	88.33	64.60	39.63	24.62	11.30	0.00	0.00	0.00
14	921.12	488.04	445.50	379.39	287.72	171.91	76.42	0.00	0.00	0.00
15	2238.09	1975.44	1450.89	1023.59	599.89	514.38	460.49	420.02	303.34	162.17
16	4070.92	3488.33	2661.95	2578.56	2463.37	1976.15	1565.19	1168.55	371.87	2.71
17	3907.76	3270.11	1616.54	1484.33	1444.13	1433.08	1364.43	1241.61	900.75	490.40
18	2286.80	1832.58	1434.63	1153.83	859.05	801.98	759.55	727.92	716.10	534.53
19	2916.93	1524.85	1377.95	1291.44	1190.13	1031.40	729.03	365.54	345.86	249.11
20	2817.28	2827.00	2459.41	1778.00	993.55	910.35	786.95	624.27	291.68	90.60
21	3599.49	2858.61	2153.99	1809.12	1567.95	1532.59	1202.91	708.43	443.75	289.33
22	5342.59	5254.35	3890.55	3366.35	2808.77	2545.00	2372.31	2221.24	1646.58	995.22
23	4717.11	2539.35	1933.75	1815.60	1725.65	1623.60	1584.01	1563.50	1303.40	1167.60
24	4332.25	3018.89	2584.89	2317.69	2006.69	1901.39	1774.09	1626.29	1397.49	964.74
25	3971.02	3094.94	2674.54	2491.64	2268.64	2084.69	1785.54	1402.08	870.90	430.52
26	2556.95	1908.44	1794.54	1663.74	1477.04	1107.19	812.30	582.59	572.77	542.97
27	2377.27	1711.44	1470.34	1356.24	1202.64	940.69	823.18	784.33	606.03	477.26
28	1595.94	959.83	843.23	742.53	642.26	612.56	479.25	292.05	235.11	192.94
29	1001.39	666.83	598.51	525.33	434.10	405.96	313.41	182.69	76.92	18.26
30	737.59	263.76	234.49	218.97	203.37	170.61	114.64	47.10	14.87	0.00
31	851.89	332.55	259.49	224.12	197.24	169.49	118.97	56.77	25.03	8.73
32	326.78	173.16	107.74	82.81	68.90	62.99	40.40	9.43	2.98	0.00
33	178.36	82.51	37.91	33.42	30.22	13.40	4.15	0.00	0.00	0.00
34	287.66	54.49	32.52	26.55	24.12	12.32	6.96	5.44	1.72	0.00
35	126.73	42.51	31.20	22.64	13.94	10.03	5.12	0.00	0.00	0.00
36	75.99	55.17	13.87	3.93	0.14	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00

¹資料來源：「南部地區水資源利用整體檢討規劃」，水利署南區水資源局，95年12月



高屏溪流域里嶺大橋流量站各旬之日流量發生機率²（50%、85%、90%）百分比圖³

（五）率芒溪

全長 22.33 公里，流域面積 89.61 平方公里，年逕流量約 2.14 億立方公尺。

（六）枋山溪

起源於南湖呂山，自荊桐村入海，全長 25.67 公里，集水面積 125.48 平方公里，年逕流量約 2.94 億立方公尺

二、地下水文

屏東平原沉積物主要來自東側中央山脈，其範圍大致介於潮洲斷層及荖濃溪以迄中央山脈分水嶺線之間，來源區出露之地層大部分屬中新世地層，局部有始新世至漸新世地層，屬輕度變質岩區，岩性以板岩、硬頁岩及變質砂岩等為主。發源於此之水系，依山區集水面積由大至小依序為荖濃溪、隘寮溪、來社溪、力力溪、土文溪及東港溪。隘寮溪於堤防興建後，不再流入東港溪之中，因此日前東港溪山區集水面積最小。由地形等高線分佈，可看出荖濃溪、隘寮溪、來社溪和力力溪均於山麓造成完整之沖積扇，各沖積扇

² 發生機率 50% 之流量係每年在該時期會發生大於該流量之機率為 50%

³ 資料來源：「南部地區水資源利用整體檢討規劃」，水利署南區水資源局 95 年 12 月

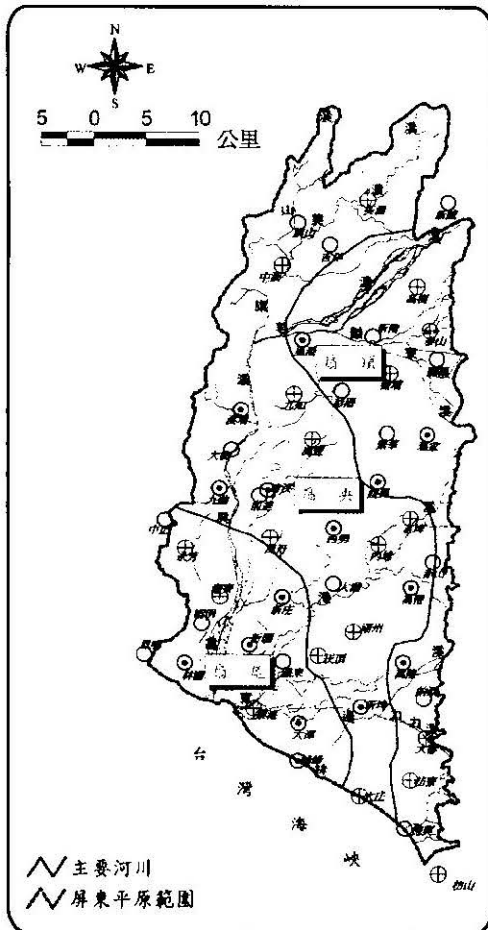
頂地形較高，邊緣地勢漸低，相臨沖積扇在邊緣互相疊合。各河系河水在流出隘口進入平地時，因流速突然減低，使得礫石及粗砂等粗質地沉積物乃大量沉積於扇頂及河床區，加上河流之改道以及相臨沖積扇互相疊合，粗質地材料以層狀廣泛分佈，構成本區域陸相沉積地層，這也是屏東平原最重要之地下含水層（Aquifer）。

沉積物之次要來源區位於平原北側麓山帶，範圍包含荖濃溪西側及旗山溪山區集水區，區內出露地層年代主要為中新世，局部屬於上新世，岩性以砂岩及頁岩為主。由於岩石強度較低，山區侵蝕下之沈積物主要為砂和泥，礫石相對較少，因細質地之沉積物大部份被沖入海中，所以旗山溪並未於流入屏東平原處造成顯著之沖積扇地形。

入屏東平原處造成顯著之沖積扇地形。

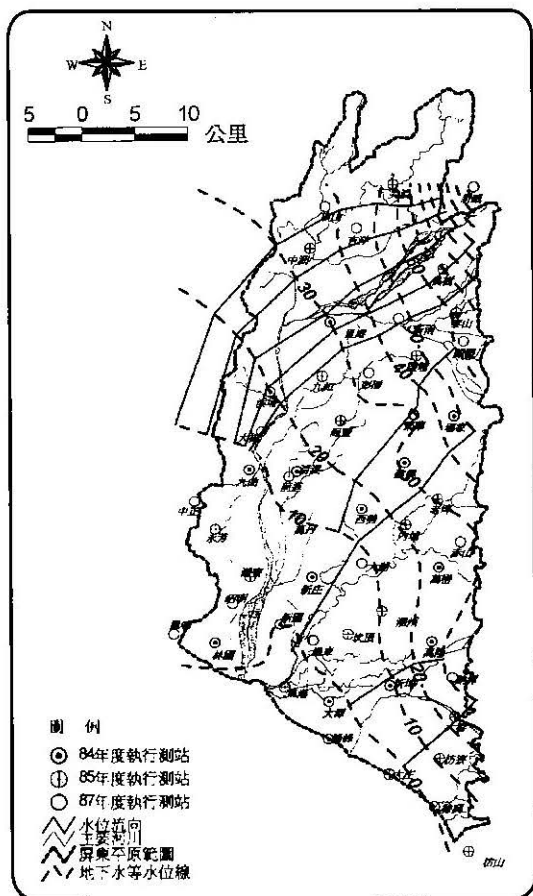
在地表下220公尺內，陸相沉積地層廣佈於全平原，並可分為深淺兩段。淺段從地表起往下至深約45公尺，於沿海一帶此兩段陸相地層之中夾有發達之海相地層，靠山側則全屬於陸相地層。晚第四紀古海岸線位置因全球氣候變遷而常有改變，當海水升高，海岸線向陸側推進，所沉積之海相地層被覆於先期沉積之陸相地層之上，海相地層以細砂、粉砂、泥和黏土層為主，構成本區主要阻水層（Aquitard）。含水層厚度由陸側向海遞減，而阻水層厚度由陸側向海遞增，海進和海退交替發生，乃形成犬牙交錯之阻水層與含水層系統。

屏東平原之含水層主要由陸相礫層、砂層以及海相砂層所構成，至建置



屏東平原沖積扇分區圖⁴

⁴資料來源：「屏東平原地表地下水聯合運用初步規劃」—水利處89年



屏東平原豐水期地下水流向圖⁵

第一期87年為止水利署已完成平原內所有觀測井之建置工作，計設置51站127口觀測井。由各觀測井之試驗資料得知，屏東平原含水層之水力傳導係數大部分介於 1.0×10^{-4} 至 9.9×10^{-4} 公尺／秒之間，透水性屬於佳級，約佔所有觀測井之86%。而屏東平原阻水層主要係由海相之泥層及黏土層所構成，其水力傳導係數估計介於 9.9×10^{-7} 至 1.0×10^{-9} 公尺／秒之間，透水性屬於極差級。若以地下水補注的觀點考慮，屏東平原可劃分為扇頂區、扇央區與扇尾區。劃分以淺層含水層為考量依據，將屏東平原受壓含水層以頂部礫石層50公尺等厚度線為東界，此界線以東稱為扇頂區（厚層自由含水層），以西則為扇央

區及扇尾區（受壓含水層）。

至於扇央區與扇尾區的分界，則以地表的沈積物為砂或粘土來劃分，若主要為砂，則劃歸為扇央區，若為粘土，則劃歸為扇尾區。

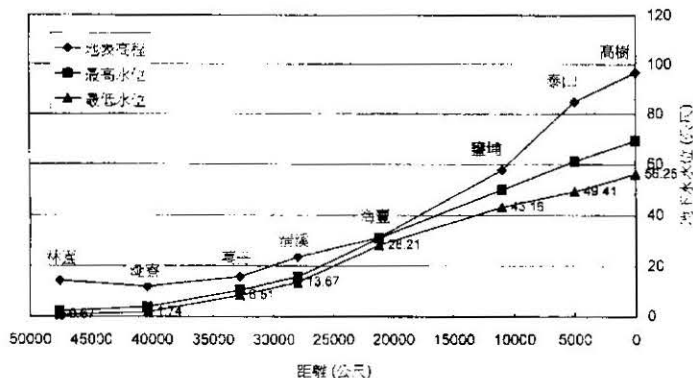
（一）地下水位及流向

依據歷年統計屏東平原扇頂區各層水位相近，扇央深層水位高於淺層，扇尾區則不一定。另由豐、枯水期地下水流向來看，除了平原南端林邊溪與力力溪沖積扇一帶因受山區降雨造成側向補注之影響在豐、枯水期之地下水水位流向略有不同，在豐水期地下水位西南流向東港溪與林邊溪一帶，在枯水期則向南流向沿海，其他地區地下水水位之流向大致相同，大都為東北流向西南。

⁵ 資料來源：「屏東平原地表地下水聯合運用初步規劃」—水利處89年

(二) 地下水位坡降特性

屏東平原地勢東高西低，而地下水水位之變化基本上沿著地形的變化而變化，亦即在扇頂區地下水位最高，之後往扇央至扇尾變化至最低。另就含水層之透水係數而言，透水性較高之含水層，地下水水位之坡降較緩，地下水水位在空間之變化較均勻，反之則坡降較陡。由高樹至林園之地下水水位變化縱剖面圖，由圖中可知，高樹至海豐間高低水位之變化之平均坡降約在



1/450 ~ 1/900 之間，下游之清溪至林園間則明顯變緩，平均坡降約在 1/900 ~ 1/7,000 之間，另以瑪家至東港之水位坡降變化來看，除建興至西勢間平均坡降約在

1/300 ~ 1/500 間，水位坡降較陡外，下游其它站址間則較平緩，尤其至沿海之新園至東港間水位坡降則降至 1/2,000 ~ 1/10,000 之間。

(三) 地下水位與降雨之特性分析

地下水水位之變化主要受降雨補注及抽水之影響而產生變動，降雨除使地面水源之運用增加，進而減少地下水之抽取外，亦會提昇地下水之補注量，促使地下水水位之上升。

屏東平原因豐水期與枯水期相當分明，豐、枯比約 9：1，而主要降雨時期約在每年 5 ~ 9 月。每年 5 月在降雨量增加下，入滲量逐漸增高，地下水水位開始上升，至 9 月達到最高峰，當進入枯水期時降雨量減少後，地下水水位持續下降，至來年 4 月水位降至最低。

三、地層下陷

地盤下陷係國土保全極重視防患之工作，亦為環境保育之重要課題，由於鄉村都市化，人口急速增加，養殖漁業技術突破性的進展，魚塭面積擴張，用水需求劇增，地表水不足以供給的情況下，轉由抽汲方便之地下水來供應。

臺灣地區區域性地盤下陷最早發現於臺北盆地，民國五十年與五十二年聯勤測量署與台灣省水利局檢測，發現地盤下陷非常嚴重，經濟部水資源統一規畫委員會為配合政府民國六十年二月頒布之「臺灣地區地下水管制辦法」之地下水管制措施，瞭解管制成效，於民國六十一年建立臺北盆地水準網，逐年辦理檢測，所需經費由水資源統一規畫委員會，臺北市政府工務局養工處及台灣省水利局均攤。臺灣西部暨宜蘭沿海地區，位處風頭水尾，土地貧瘠，農作物收成偏低。為彌補灌溉水源之不足，民國五十八年起引進大型抽水機，開發地下水技術漸臻成熟；此時，養殖漁業技術也有突破性的進展，加工養殖漁業利潤高，遂紛紛改變土地利用，發展養殖事業。在魚塭面積逐年擴增下，對淡水之需求殷切，但所需之淡水，無法由地面水充份供給下，轉由抽取方便，價廉且較無污染之地下水來調和海水以增加生產量，故長期且漫無節制地大量抽取地下水。

屏東縣林邊、佳冬、枋寮地區因地勢低窪，排水不良，民國六十二年起因養殖業興起，逐年擴增魚塭面積，民國六十七年起颱風帶來豪雨，常發生嚴重淹水與海水倒灌，六十八年八月之賀璞颱風災情更為嚴重。民國六十八年辦理林邊地區排水改善調查工作，因所設置水尺，經引測不同一等水準點，所得高度竟相差六〇公分。為進一步求証，由水利局規畫總隊派員檢測，証實本地區地盤下陷。補助水利局第七工程處辦理屏東縣林邊佳東枋寮地區地屬下陷調查研究工作。為掌握地盤下陷狀況，除由經濟部水資源局組隊辦理水準點檢測工作外，另裝設自記地盤沉陷儀器於檢測站，以掌握不同時期之下陷量。屏東地區地盤下陷情形分述如下：

屏東地區 下陷範圍北自萬丹，東至南州、新埤，南迄枋寮，西臨海岸，總面積約175平方公里，累積下陷量以佳冬鄉塭子防潮閘門2.88公尺為最嚴重。

茲將台灣各地區地盤下陷情形列如表2-2。歷年辦理之地盤下陷檢測成果及地下水管制區如圖一所示，由圖可知，地盤下陷區主要偏重於臺灣西南部，累計全省下陷影響面積已達1.167平方公里可見其嚴重性。

表2-2 台灣各地區地層下陷檢測成果⁷

檢測時間	89年時前後2年平均下陷量（公分）	下陷地區概估面積（平方公里）	
44.4-84.11	0	252	新莊、蘆洲
73.6-83.5	0.35	50	
74.2-84.10	18.5	100	芳苑、大城
74.12-83.10	13	300	水林
76.12-85.6	18	250	
77.6-84.6	1.5	30	
76.12-83.6	3.2	10	
70.8-84.4	11.5	175	林邊、佳冬、枋寮、新埤

參、水資源開發利用

一、水資源開發與人文⁸

明清時代之水利建設為台灣水利發展之重大基礎，主要為農業灌溉之用，許多設施至今仍為主要灌溉水利設施，此時台灣各地之水資源開發均受政局的演變、政府政策的轉變、官方態度的影響、保護措施的建立，以及人民自力合作之模式等影響，與今日水資源開發工作均由官方進行差別甚大，當時台灣南部地區係以台南為中心向南北逐漸開發，因此屏東平原開發尚晚於台南高雄地區，故當時之水利設施大多由先民率眾自行開發，不過，整體台灣地區而言尚受以下歸納之人文因素影響：

（一）從自然環境的因素來看：

1. 荷據時期到明鄭時代（624～1683）隨著政治發展的選擇，使今天的臺南到高雄一帶，成為臺灣水利開發史上，最早的策源地。但是因地勢高

⁷資料來源：「台灣地區水資源史」第五篇，台灣省文獻委員會，2000年12月

⁸資料來源：「台灣地區水資源史」第三篇，台灣省文獻委員會，2000年12月

亢，以及氣候的影響，全年雨量過度的集中，豐水期與枯水期分配極端不均，使雨則潦、旱則涸，非常不利於當時人力、材料、技術條件下，陂、圳水利之開發。地勢和氣候便決定了墾區的水利的開發條件，和水利的開發型態。

2. 先民從開始渡臺，到十八世紀初的康熙年間，自生活經驗中，不斷的運用智慧去檢討，長期對老天的察顏觀色，累積了豐富經驗的結果，已經形成了相當成熟的氣象知識。對於日後臺灣的水利開發之成敗，投資決策之取捨，關係至鉅。

3. 臺灣的地理位置特殊，多颱風、地震，增加了水利設施開發的難度，也增加了水利設施投資及維護上的成本負擔。

4. 由於臺灣以濁水溪做為分界，南北的氣候、雨期的差異，影響水源的豐枯，也影響到陂、圳開發的型態，以及水利投資的型式與大小。南部以莊民合作比較多；北部不管是個人獨資或合夥投資，以企業化經營的型態比較多。

（二）從水利開發者的背景來看：

1. 荷據時期土地既屬王田，荷人與耕種者之間，只有主、雇關係，佃民沒有土地所有權，水利陂、圳之開發，其資金來自荷蘭統治者。但是也有例外，有些「陂」以佃民之姓名名之，可見臺灣私修陂圳之風氣，早已關始。

2. 明鄭時代水田之開發以「官田」為主，為確保軍需、民食，稻作重於插蔗，「私田」、「營盤田」一樣需要水利，但政府應是主導的力量。

3. 清康熙四十一年（1702）以後，是墾民對水利開發心態重要的轉捩點。在此之前，移墾重心仍集中於雲、嘉以南，地形、氣候、耕作習性、及經濟效益都影響到水利之開發，水源之利用，這時以莊民集合開發為主；在此之後，因臺灣「疊際兇荒」及大陸缺米，先前糖米相剋的現象，到此，稻米的商品性價值提高，糖、米的地位易位，投資家捨糖就米，給予水利開發一個強烈的誘因。尤其是官方倡修水利及鼓勵種稻，掀起耕地「水田化」的浪潮，資本家往濁水溪以北投資開發的結果，帶動臺灣水利開發的「企業性」經營。

4. 清代水利之開發，真正的主導者在民間。從投資方式的分析中，吾人可以發現合作開發的佔絕對多數。而以開發者的背景來看，南部以莊民合築者最多，中北部則以企業合夥經營者及獨資開發者最多。許多業者從南部到中部，再由中部到北部，不僅是累積了財富，同時也累積了經驗，培養了許多水利開發的專業人才，也形成不少水利經營企業化的家族。這些經營者之中，便有很多屬於士紳、富戶、通事利用其特殊的身份地位，建立了政、商關係的知識份子。

（三）從水利開發的技術面來看：

1. 荷據時期的「草埤」或謂多少受荷蘭人水利技術之影響，然由於荷蘭據臺期間，治權並非穩定，統治時間又短，加以深受地理環境和自然條件之影響，並沒有留下比較可以經久的水利設施。荷據、明鄭兩個時期，水利設施的「陂」都很小，率皆引「泉水」、「雨水」做為水源，開發技術非常簡陋。

2. 隸清至康熙中葉，水源的利用方式改變，引用「溪流」盛行，「陂」的開發，尚停留在截流、瀦水。這與嘉南墾區水源缺乏的地理環境，和糖價好，糖的商品性價值高於稻米，應該有關。是以有糖、米之爭或糖、米相剋的說法。蓋此期勞動力有限，多一份人力插蔗製糖，便少一份人力種稻產米也。墾民既競相插蔗，蔗作無需大量水份，自無開發大型陂圳的急迫性，以及強烈的開發誘因。

3. 康熙五十八年（1719）半線地區施世榜利用「石笏堰」完成的「施厝圳」，是本島埤圳、堰堤築成法的濫觴。「石笏堰」稱「碕」，其築法雖謂原始，但合乎科學，從此臺灣各地多沿用該攔水法。「施厝圳」即後人習稱的八堡圳，可以說是當時在水利的開發技術上，取得了突破性的成就。影響到日後臺灣許多大規模陂圳之修築，對於耕地「水田化」的工作，產生一定程度的貢獻。是臺灣農業由低度開發逐漸走向快速發展的轉捩點。

4. 道光十八年（1838）和二十二年（1842），由鳳山知縣曹謹倡修的「曹公舊圳」及「曹公新圳」，因地制宜，改用大型「草埤」。證明在不同的時、空環境，先民對水資源的開發技術，會有不同的因應能力。

(四) 從官方的政策面來看：

1. 今天臺南地區是臺灣政治發展的起跑點，臺灣土地的開墾大致與政治之發展同軸；而水利之開發又與土地之開墾同軌，因此，水源利用之型態與水利開發之發展方向，先天上不能不說，就已經受到政治環境之影響。

2. 清代臺灣的水利開發，政府最多居於倡導的地位，鮮少直接插手投資開發，水利開發資本大，風險高。但是為了軍需、民食，穩定這個孤懸海外之島嶼的安定，對於民間之開發、投資、職司所在透過村莊、里保的「協調」、「諭告」之佈示、「圳照」之發給、「戳記」之驗正，甚至「豎碑」以示禁等公權力，形成一套比較完整的監督與管理制度，來做為官方對於投資者的一種保障。從心理層面看，確能做到長時間維持投資意願於不墜。使臺灣陂、圳水利之開發，在一個穩定政權的控制下，墾者敢於放手一博。對於民間從事水利事業之投資與開發，創造出有利的誘因，也營造出，資金、勞力、技術、冒險精神等主觀條件之外的另一種客觀環境，值得肯定。

3. 地方官員的任事態度；對「偷渡」、「流移」禁例措施之弛、嚴、鬆、緊；清末外患頻仍下的政策調整，其與水利之開發的時、空分佈，往往產生相當程度的互動關係。

二、屏東平原的水資源開發⁹

(一) 清朝時期

漢人入墾前的屏東平原是鳳山八社、傀儡番等先住民狩獵游耕之地。清領康熙年間，閩粵移民始大規模入墾。漳泉移民分三路拓墾，北線沿下淡水溪而上，開墾今屏東市、九如、里港等地。中線沿東港溪而上，開墾今竹田、崁頂等地。南線沿海岸南下，開墾今東港、林邊、枋寮等地。客家移民約從康熙四十年起入墾屏東平原中南部，如李、黃等姓移民入墾新街莊、頓物莊（竹田鄉）；溫、林、張、鍾等姓入墾萬巒莊（萬巒鄉）；林、賴、李、馮等姓入墾內埔莊（內埔鄉）；朱建功率眾入墾新埤莊（新埤鄉）；戴昌隆率眾入墾昌隆莊（佳冬鄉）。康熙四十五年起始墾殖平原北部，如徐俊良與柯、翁等姓移民合資買阿候社地，招募邱、黃、林等姓開墾麟洛莊（麟

⁹ 資料來源：「台灣地區水資源史」第三篇，台灣省文獻委員會，2000年12月

洛鄉)。邱永鎬¹⁰亦買阿候社地，招募邱、胡、廖等姓開墾長興莊（長治鄉）。乾隆元年，林豐山、林桂山兄弟率劉、林、鍾、宋等姓入墾彌濃莊（美濃鎮）。

屏東平原的墾殖較高雄平原慢，水利開發亦較晚，約始於康熙中期，此時之陂圳多由墾首投資興建，如邱永鎬修築之火燒圳、竹葉圳、大湖陂、河唇陂、鍾丁伯的龍肚圳；張開運的濫莊圳。雍乾以後，水利開發日趨普及，至清末，屏東平原共有九十八個陂圳（表3-1）。

清代屏東平原的水利開發，就溪流水系言，屬高屏流域的陂圳有三十八個，東港流域的有四十六個，林邊流域的有十四個。源引高屏溪水的陂圳多分布於平原中北部，與高屏溪中游支流遍布有關。高屏溪下游則沿平原西側南流，且平原地勢東高西低，故溪水無法灌溉屏東平原南部，卻由於曹瑾的倡導修建曹公圳，反而造福高雄平原中南部。就修築之族群言，主要由閩南及客家兩大族群所建。前者之陂圳多分布於平原西南部（今屏東縣里港、九如、東港等鄉鎮），後者之陂圳則多位於平原東北部（今屏東縣內埔、萬巒、高樹；高雄縣美濃等鄉鎮）。此外，由平埔族修築者有耆老圳，為塔樓社番光明於乾隆年間興建，是屏東平原平埔族漢化發展精緻農耕之具體表現。

當時的修築技術，以陂圳堰堤（圳頭）部分最為困難，亦最能突顯先民之智慧。茲以曹公圳、涵口圳為例說明修築的方法。曹公圳圳頭的修築方法：先拉線打刺竹樁，然後在溪底鋪上「榛片」（榛芒裹以樹枝、砂土，並覆以密竹網，長寬約6公尺見方，厚約25公分），再逐層推高，並於第一列竹樁後6公尺處，再打進第二列竹樁，在兩列竹樁間填滿榛片、土砂。再於第二列竹樁後6公尺處，打進第三列竹樁並填滿榛片、土砂，而築成高約

¹⁰ 邱永鎬（1668-1742）康熙38年（1699）來台，最先在長治香揚村落腳，墾建居住，後以「長興」為中心，分成13處開拓，由於種植水稻需大量水源，故其於1705年時開發隘寮溪之水源，引其支流番仔寮溪、巴六溪之河水，利用開水圳、築埤頭之方式，使的開墾地區之旱田變成一年二收之水田，共開闢700多甲之水田，為「火燒莊」（長治鄉）地區開墾之先鋒及今日發展之墊基者；康熙60年朱一貴倡亂反清，邱永鎬率子仁山、義山參與戰爭平亂，立功受賞。雍正10年鳳山縣又發生吳福山反清之亂，邱永鎬又率兵馬1千餘人平亂有功。

5公尺，寬約18公尺，長約4,000公尺的圳頭。

涵口圳圳頭的修築方法為先拉地牛線，沿線將長約2公尺刺竹椿打入溪底約1公尺，竹椿間隔0.6公尺，再於竹椿上縛綁竹片並填塞稻草、茅草，為增強竹椿攔阻水流沖刷土砂的作用，每五根竹椿會橫架一根扣竹，於靠近壩心處之一端穿孔，打入一根長約1.5公尺的扣止坑竹。上述動作完成後，開始填土，完成之圳頭高約5.8公尺，寬約26.6公尺，長約200公尺。

本區陂圳堰堤與中部八堡圳堰堤不同，前者屬於土砂堰，後者則屬於石筍堰（蛇籠堰）。其修築方法為先用圓木，桂竹編紮角筍、圓筍，安放時，12個師傅將角筍扶至取水口下方適當位置，然後，小工挑石投入筍中填滿，筍沉入溪底。再用刺竹椿固定溪底，並用稻草填塞均中石縫以增強攔水效果，如此層層堆積石筍而成石筍堰。兩者差異與水流緩急、材料分布有關，八堡圳水源濁水溪量豐流急、卵石遍布，故形成石筍堰。本區溪流緩且卵石不普遍，故形成土砂堰。這是先民適應地理環境發展出不同水利景觀之睿智表現。

表3-1 清代屏東平原水利開發概況表¹¹

水利名稱	修築時間	修築者	位置		水源	灌溉面積
			(古)	(今)		
火燒圳	康熙年間	邱永鎬	港西里	屏東長治	隘寮溪	
竹葉圳	康熙年間	邱永鎬	港西里	屏東長治		
大湖圳	康熙年間	邱永鎬	港西里	屏東麟洛		
河唇陂	康熙末間	邱永鎬	港西里	屏東長治		
龍肚圳	康熙末間	鍾丁伯	港西里	高雄美濃	美濃溪上游	52.2甲
濫莊圳	康熙末年	張開運	港西里	屏東竹田	西勢溪上游	73甲
濫仔圳	雍正初年		港西里	屏東萬丹	連連圳上游	24甲
舊寮舊圳	乾隆元年	廖亞元	港西里	屏東高樹	尖山溪上游	160甲
下崁水圳	乾隆2年	新威莊民合築	楠梓仙溪東里	高雄六龜		
內溪圳	乾隆3年		港東里	屏東枋寮		
番仔厝圳	乾隆10年	邱文琳	港西里	屏東內埔		
中圳陂	乾隆13年	劉龍	港西里	高雄美濃	雨水	
海豐舊圳	乾隆17年	業佃合築	港西里	屏東長治	番仔寮溪中游	100甲

那物坡圳	乾隆40年	張瑞和、陳大英、陳吧寧	羅漢外門里	高雄杉林	旗尾溪	
漏圳	乾隆54年	楊光興	港東里	屏東枋寮	率芒溪上游	311甲
新田圳						
南圳	乾隆年間	業佃合築	港西里	屏東里港	巴六溪第一支	12甲
耆老圳	乾隆年間	搭樓社番光明	港西里	屏東里港	巴六溪第二支	85甲
新東勢圳	乾隆年間	邱敬業	港西里	屏東內埔		
廣安圳	乾隆年間		港西里	屏東萬丹	衝天泉窟	80甲
萬丹陂	乾隆年間		港西里	屏東萬丹		8甲
崇蘭舊圳	嘉慶2年	吳傳	港西里	屏東市	番仔寮溪下游	80甲
舊寮新圳	嘉慶12年	陳陶蘭	港西里	屏東高樹	尖山溪上游	80甲
關帝廳陂	嘉慶12年	莊民合築	港西里	屏東里港	耆老圳支流	
石頭下陂	嘉慶16年	王飛虎	港東里	屏東枋寮	活泉	115甲
頭陂仔						65甲
刺子寮圳	嘉慶20年		羅漢外門里	高雄杉林	旗尾溪	
永安圳	嘉慶年間		港西里	屏東市		
隆恩圳	嘉慶年間		港西里	屏東九如	巴六溪第六支	58甲
新協圳	嘉慶年間	業佃合築	港西里	屏東麟洛		
泉水圳	嘉慶年間	業佃合築	港西里	屏東麟洛		
福興陂	嘉慶年間	業佃合築	港西里	屏東麟洛		
嶺口東圳	道光初年	林玉清	觀音里	高雄旗山	下淡水溪	98甲
嶺口西圳	道光初年	林玉清	觀音里	高雄旗山	嶺口東圳分支	50甲
圍圳	道光7年	黃謀	港西里	屏東萬丹		
海豐新圳	道光10年	業佃	港西里	屏東長治		
九塊厝圳	道光11年	港西里		屏東九如	巴六溪第五支	46甲
新圳	道光21年	眾田主	港西里	屏東萬丹		90多甲
新莊圳	道光21年	林道生、藍三會	港西里	屏東里港	臺九窟	23甲
獅仔頭圳	咸豐初年	劉惟一、曾欽生	港西里	屏東高樹	尖山溪下游	28甲
仙人水圳	咸豐3年	莊民合築	港西里	高雄六龜		
加祿堂陂	咸豐4年		港西里	屏東枋寮		
南陂陂	咸豐8年	眾田甲主	港西里	屏東里港		
下陂圳	咸豐年間		港西里	屏東里港	二重溪下游	72甲
崇蘭新圳	同治13年	蕭文坎	港西里	屏東九如		
邦復坑圳	光緒2年	許建勳、王水連	楠梓仙溪東里	高雄六龜	尖山溪	
圓潭仔圳	光緒3年	何必獨	羅漢外門里	高雄旗山	旗尾溪	
甘棠門陂	光緒6年	副將銜葉清標	港西里	屏東萬丹	東溪	416甲

五溝水圳	光緒8年		港西里	屏東萬巒	東溪上游	
漏陂圳	光緒12年	撫墾局董陳國 馨率眾開築	港西里	屏東鹽埔	隘寮溪上游	600甲
杜君英圳	光緒12年		港西里	屏東鹽埔	隘寮溪上游	200甲
大道關圳	光緒12年		港西里	屏東鹽埔	隘寮溪上游	500甲
彌濃圳	光緒年間		港西里	高雄美濃	彌濃溪下游	61.3甲
頂陂圳	光緒年間		港西里	屏東里港	二重溪上游	50甲
中冷圳	光緒年間		港西里	屏東里港	巴六溪第四支	12甲
本縣廊圳	光緒年間		港西里	屏東竹田	濫莊圳分支	52甲
頭前厝圳	光緒年間		港西里	屏東竹田	蚵仔田泉水	42甲
客厝圳	光緒年間		港西里	屏東竹田	蚵仔田泉水	
新陂圳	光緒年間		港西里	屏東內埔	西勢溪上游	1,384甲
頂柳仔林圳	光緒年間		港西里	屏東萬丹	米篩泉窟	50甲
龜屯圳	光緒年間		港西里	屏東萬丹	頂柳仔林圳	24甲
龍鬚圳	光緒年間		港西里	屏東萬丹	頂柳仔林圳	15甲
麻芝丹圳	光緒年間		港西里	屏東萬丹	頂柳仔林圳	40甲
大湖圳	光緒年間		港西里	屏東萬丹	頂柳仔林圳	100甲
下柳仔林圳	光緒年間		港西里	屏東萬丹	頂柳仔林圳	30甲
連連圳	光緒年間		港西里	屏東萬丹	衝天泉窟	40甲
社皮圳	光緒年間		港西里	屏東萬丹	連連圳、濫仔圳	20甲
橋頭陂	光緒年間		港西里	屏東竹田	西勢里溪	124甲
玲瓏陂	光緒年間		港西里	屏東麟洛	番仔寮溪	200甲
梓潼圳	光緒年間		港東里	屏東新埤	陂內陂	20甲
北勢廊圳	光緒年間		港東里	屏東潮州	頭溝水溪	24甲
三溝水圳	光緒年間		港東里	屏東萬巒	東溪上游	
四溝水圳	光緒年間		港東里	屏東萬巒	東溪上游	120甲
王爺陂	光緒年間		港東里	屏東萬巒	頭溝水溪	120甲
犁郎崎陂	光緒年間		港東里	屏東萬巒	萬巒陂	180甲
羅廣牽陂	光緒年間		港東里	屏東萬巒	萬巒陂	100甲
沙崙陂	光緒年間		港東里	屏東新埤	九甲溪上游	14甲
陂內陂	光緒年間		港東里	屏東新埤	九甲溪上游	65甲
石頭坡	光緒年間		港東里	屏東崁頂	陂內陂	82甲
七塊厝陂	光緒年間		港東里	屏東南州	石頭陂	45甲
石陂仔	光緒年間		港東里	屏東新埤	九甲溪上游	12甲
濫林陂	光緒年間		港東里	屏東潮州	石陂仔	14甲
漢沙陂	光緒年間		港東里	屏東潮州	濫林陂	37.2甲
南門陂	光緒年間		港東里	屏東潮州	漢沙陂	60.6甲
加鈞陂	光緒年間		港東里	屏東潮州	南門陂	24甲
什華陂	光緒年間		港東里	屏東新埤	九甲溪上游	20甲

三仙莊陂	光緒年間		港東里	屏東新埤	後寮溪上游	24.3甲
涵仔口陂	光緒年間		港東里	屏東南州	後寮溪上游	1.2甲
下廊陂	光緒年間		港東里	屏東東港	後寮溪上游	40甲
擺律陂	光緒年間		港東里	屏東枋寮	擺律溪分支	100甲
大武烈陂	光緒年間		港東里	屏東枋寮	力裏山泉	50甲
海埔陂	光緒年間		港東里	屏東佳冬	石公徑窟	18甲
四塊厝陂	光緒年間		港東里	屏東枋寮	活泉	6甲
嘉禮陂	光緒年間		港東里	屏東枋寮	活泉	40甲
八甲頭陂	光緒年間		港東里	屏東林邊	大武丁下陂	10甲
大武丁上陂	光緒年間		港東里	屏東佳冬	擺律溪上游	22甲
大武丁下陂	光緒年間		港東里	屏東佳冬	擺律溪下游	76甲
巷仔內陂	光緒年間		港東里	屏東新埤	活泉	20甲

(二) 日據時代至光復後

日人據臺長達五十年，雖採殖民地手段統治，但為執行其初期農業為主及後期工業為主之臺灣殖民地政策，而推展各項水利設施，使臺灣社會經濟發展，產生重大之轉變。依上述日據臺時期首重農田水利，積極推動埤圳管理及既有埤圳之整舊與大型灌溉工程之新建，並改良農耕事務，致糧產興盛，農業經濟繁榮，帶動勞力集中，民心、社會因而安定，有利於日人據臺初期之控制管理；其次依河川法規劃主次要河川防洪工事，雖因戰事未及全部實施，但主次要河川之重要河段已完成之堤防，對減低災害，保障民命及防護南北交通主脈，使貨物流通，間接直接對促進社會經濟發展貢獻頗大；再者水力發電，拓展水力能源，開創臺灣電力事業，則有助於臺灣工商社會經濟之發軔，而自來水事業興辦，改善衛生環境，提升生活品質，健康之人力，為各項經濟建設之動力；水庫建設，引進現代化工程技術及觀念，提昇臺灣水利及相關工程技術位階，實有助於臺灣後來經建之發展。

綜括日人據臺期間，各項水利建設，已使臺灣社會經濟發展脫離歷代之農業社會型態，隨水利建設之多元化，社會經濟型態亦開始邁入歷史性多元化發展之新境界。惜日人輕啟戰端，最終使五十年水利建設毀於一旦，因戰

¹¹ 資料來源：「台灣地區水資源史」第三篇74至77頁，台灣省文獻委員會，2000年12月。

禍所毀損之河防工事，任令廢弛而無力搶修，至日本戰敗投降前計毀損堤防逾22萬餘公尺，灌溉系統損毀無算，電力幾近癱瘓，致糧產減至64萬公噸，不及高峰產量—民國二十六年（1937）140萬公噸之半，致發生糧荒，使臺灣社會經濟陷入有史以來之黑暗期；復由於河川工事之廢弛，肇致光復初連年嚴重水患，水利之破壞影響社會經濟發展之深遠，尤為吾人警惕，歷史不遠，資為殷鑒。

日本人於據台時期於屏東平原除了屏東及東港二大系統自來水開發以外，大部分開發改善工作均集中於農業灌溉；日人在高屏地區之農田水利事業，除早期改修之外，對本地區之開發不僅較慢，且較零星，但為糖業生產，在本地區則有較大型之土地改良事業，因之在明治四十年（1911）辦理下淡水溪（今高屏溪）之堤防工程，其目的是要導正流心，使曹公圳進水口易於取水，同時因河流至該處，流速減低，水中土砂到此沈澱，可改善左岸屏東久塊厝，九曲堂一帶之土壤得以改良。大正十年（1921）以利用地下水之灌溉計畫，在萬隆與大響營二農場進行開發，萬隆農場位於高雄潮州林邊溪右岸，面積2,483甲，該地區原因雨季洪水氾濫，乾季則苦旱無水，且因土壤不佳難於耕作，但於下淡水溪堤防完成後，土壤逐漸改良，經以地下堰堤，截取伏流水灌溉，生產情況大獲改善，開發計畫在二年內完成。大響營農場之開發工程，乃繼萬隆農場計畫之後塵隨之辦理，於大正十二年（1923）九月動工，到大正十五年（1926）完成，費時二年半，大響營農場位於萬隆農場之對岸，中間夾林邊溪，其水源開發與土地改良方式則師法萬隆農場計畫，受益面積有1,582甲。昭和十三年（1938）為配合其戰爭之需求必需大量增產米糧，乃「臺灣土地改良根本計畫」之擬定，而積極列入第一期十一年改良計畫，在高屏地區較大規模者，有高樹5,787甲、土庫（土庫溪圳）6,500甲、鹽埔14,900甲、岡山16,750甲、高雄17,426甲，但因戰爭擴大，這些改良計畫均告中斷，未能實現。雖然日本政府在屏東地區之農田水利事業開發較為遲緩，但在統治期間也有相當規模之建設，如隘寮圳、萬丹圳等，仍然有相當建樹。茲就重要建設概列如下：

1. 永安圳

永安圳興建於清朝時期，但因維持不易，日人據臺時已幾近荒廢，經調查彙整後，於明治卅九年（1903）加以整修，恢復灌溉功能，水源取自屏東市殺蛇溪、萬年溪（舊稱香仔埔溪），導引灌溉屏東市公館與萬丹鄉社皮地區，約1,640甲之農地。明治四十三年（1907）屏東糖廠建廠完成，為利用本圳水源，自崇蘭圳接入本圳以增加水量供糖廠之用。

2. 南門埤

南門埤位於潮州鎮光華里一帶，利用低窪地區蓄水引灌較下游地區之農田，明治四十一年（1908）併入潮州水利組合之公共埤圳，在集水湖邊設閘門控制，並開鑿圳路貫穿市區，引水至郊區的五魁里、蓬萊里一帶約10餘甲農田灌溉。

3. 復興埤

建於清朝時期，明治四十二年（1909）興文埤等劃為公共埤圳，水源取自南門埤分水流入民治溪（原名明治溪）於劃公共埤圳後，在民治溪下游築壩截水引灌設施，予以改善，以灌溉力社村一帶約50甲之農田。

4. 里港圳

里港圳原稱阿里港圳，早年取水較為簡易，且因溪流不定、故經營不善，明治四十三年（1910）日人為保護里港地區人民財產安全，設立河川管理區，整治下淡水溪（今高屏溪）上游之武洛溪與中崙溪亂竄之溪流，除興建堤防外，並整建里港圳，然因灌溉面積遼闊，且水量不足，於大正二年（1913）在磚仔地村堤防興建大港洋圳水門，及利用武洛溪攔水壩引水補給，大正七年（1918）又在過江村郊堤防，增建新庄洋圳水門引水，以補不足之水量，總灌溉面積約1,200甲。

5. 隘寮圳

本圳源自清康熙年間，地方宿老倡議自隘寮溪引水灌溉長治一帶100餘甲農地，原稱火燒圳（因灌溉地在長治鄉火燒庄得名）為古老農田水利設施之一。大正十年（1921）日本政府為導流隘寮溪入高屏溪，而規劃辦理興

建鹽埔堤防，因而使沿岸上萬甲之行水區，將因水流斷絕而成浮覆地，深具開發價值，乃自堤防設置取水口，並普設灌溉圳路支分線，使之灌溉兩期作田5,235甲及單期作2,183甲，開發規模之大，在高屏地區而言，無出其右，昭和十年（1935）因隘寮溪流之北移，為解決取水困難，昭和十一年（1936）乃逆流而上，於瑪家鄉山區隘寮溪南岸，新建進水口，其他配套圳路幹支線，構造物乃次第進行，一直到本省光復後還在執行。

6. 萬丹圳

大正十四年（1925）東港郡萬丹、新園兩庄部落初成，但農地無固定水源可供灌溉，乃由請成立水利組合，籌辦萬丹圳之建設事宜。分別在新園庄田洋子附近之高屏溪傍與萬丹庄寶長厝，設置大型抽水機，抽取溪水入圳灌溉，其餘幹線與九條支線等工程，在昭和二年（1927）開工，歷時年餘完工通水，使全區1,431甲均為雙期作田。昭和六年（1931）再增設第十與第十一兩支線，使灌溉面積擴充至1,804甲，均為雙期作田。

7. 大陂圳

大陂圳係明末遺將李明烈總兵所規劃，興建於乾隆年間，在東港溪床以土石築堤，引灌南州、東港、下及大潭一帶農田，昭和十一年（1936）為使東港溪東村一帶之農田灌溉便利，另行開挖新幹線（即今之大陂圳幹線）及其支分線，受益面積約達4,000甲左右。

8. 社皮圳

本圳開闢於昭和十五年（1940），由地方人士於社皮部落附近，利用自然水流力量，以蜘蛛車或水車（人力腳踏），引水灌溉，因急需增產食，乃於牛稠溪設置攔水閘門，並延伸社皮圳與之銜接，且加修繕使灌溉面積達529甲。

三、恆春半島的水利開發

（一）清朝時期

恆春半島原為瑯嶠十八社之活動區域，由於位置偏僻且交通不便，漢人墾殖時間更晚。雍正年間，王那與曾、邱、烏等姓率先入墾，此後，閩粵移

民及平埔族民陸續入墾。光緒年間，恆春設縣後，官府始積極獎勵開墾並倡修水利。自雍乾年間至清末，恆春半島共有二十四個水利設施（表3-2）。

表3-2 清代恆春半島水利開發概況表¹²

水利名稱	修築時間	修築者	位置		水源	灌溉面積
			(古)	(今)		
保力陂	雍乾年間	保力莊總楊文瑞	恆春縣興文里	屏東車城		
文率陂	乾隆年間	莊民合築	永靖里	屏東滿州		1,000畝
頂響林陂	嘉慶8年		長樂里	屏東滿州		
下響林陂	嘉慶8年		長樂里	屏東滿州		
方和莊圳	道光年間	加知來社潘沙岳	興文里	屏東車城		
車城陂	道光年間	業佃合築	興文里	屏東車城		30埒
三底厝圳	道光年間		善餘里	屏東枋山	楓港溪	13甲
四重溪陂	道光年間	賴、黃業主合築	咸昌里	屏東車城		
萬里得陂	同治元年		長樂里	屏東滿州		
九棚陂	光緒元年		泰慶里	屏東滿州		
糠榔坡	光緒19年	知縣陳文緯勸業戶陳清江建	德和里	屏東恆春		500畝
頂楓港圳	光緒19年	總理林廷儀	善餘里	屏東枋山		5頃
網紗圳陂	光緒19年	知縣陳文緯建	宣化里	屏東恆春	網紗溪	5,800餘畝
刺桐腳圳	光緒19年	陳碧、加拉密定合築	嘉禾里	屏東枋山		
龍鑾陂	光緒20年	知縣陳文緯勸陳萬搏建	德和里	屏東恆春		1,000餘畝
龍鑾大溝	光緒20年	知縣陳文緯勸粵人鄭萬達建	安定里	屏東恆春		2,000餘畝
羅鼓潭	光緒20年	知縣陳文緯	善餘里	屏東滿州		1,000餘畝
竹腳埔圳	光緒年間		善餘里	屏東枋山	楓港溪	15甲
可是陂	光緒年間		至厚里	屏東恆春		
伯公背陂	光緒年間		永靖里	屏東滿州		
龍鑾潭	光緒年間	番社所有	德和里	屏東恆春		
草潭	光緒年間	番社所有	德和里	屏東恆春		
虎頭山陂	光緒年間		仁壽里	屏東恆春		
港口陂	光緒年間	番社所有	治平里	屏東滿州		

¹² 資料來源：「台灣地區水資源史」第三篇78至79頁，台灣省文獻委員會，2000年12月。

恆春半島水利開發的投資模式，早期多由移民自力修築或為番社所築。光緒年間，始見官府力量參與，尤以末任知縣陳文緯最為積極，曾修築網紗圳陂、羅鼓潭，並勸業戶建糠榔陂、龍鑾陂、龍鑾大溝。就興建時間言，以光緒年間之十五個最多，與知縣陳文緯的提倡有關。

（二）日據至光復後

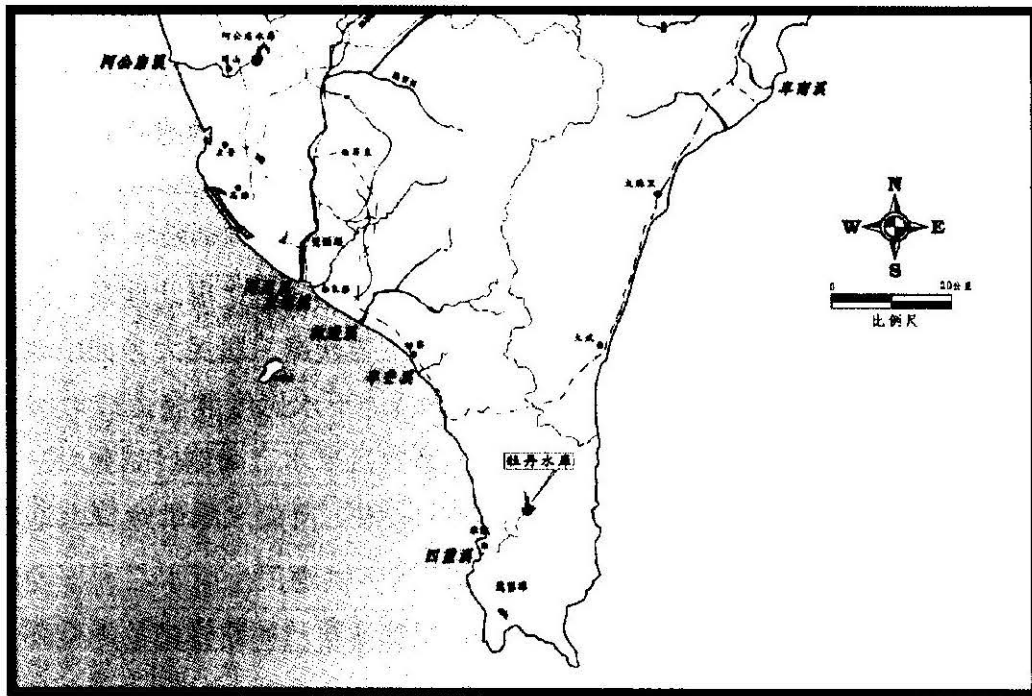
日據時代屏東地區工商業發展僅限於以屏東市為中心之屏北地區，自來水發展亦如此，光復後，雖屏東縣仍以農業為主要產業，居民大多抽用地下水，供灌溉及自身民生用途，但由於部分地區地下水過度開發造成地層下陷，加上地下水源迭遭汙染等因素，屏南地區對自來水之渴望日益漸殷，恆春半島居民尤甚，因此於民國84年完成牡丹水庫，目前水庫供應屏南地區約15個鄉鎮的民生用水，該水庫為屏東地區首座供應民生用水之大型地面水源；於屏南地區地位重要，茲將這座水庫相關資料及興建緣由及過程詳述於下：

四、牡丹水庫¹³

（一）計畫緣由

屏東縣南端各鄉鎮，因雨量集中於夏季，平常缺乏可靠水源，發展較為遲緩，恆春地區在政府大力推展觀光休閒事業政策下，進行各項重大建設，先後完成核三廠、成立墾丁國家公園、擴建五里亭機場、特種營區並籌建海洋博物館，以符國人休閒旅遊所需，並繁榮恆春半島，故在人口激增的情況下，對水量之需求亟為殷切，亟待開發新水源，為配合屏東南端各鄉鎮之發展及預期需水量之成長，臺灣省水利局（經濟部水利署前身）於民國六十七年開始勘查該地區之水源，及進行初步規劃，於民國七十三年提出「牡丹水庫工程計畫」提報行政院經建會審議結果，認定本計畫可為恆春一帶缺水地區增闢水源，確實需要。惟尚需辦理進一步規劃研究，包括評估各項用水之價值與分配之水量，考慮各項用水設施之配合建設，供水成本與財務計畫

¹³ 資料來源：1.經濟部水利署南區水資源局2.台灣水之源，經濟部水利署，2001，12月
3.「台灣地區水資源史」第六篇，台灣省文獻委員會，2000年12月。



牡丹水庫相對位置圖

等。後經經濟部水資會、臺電公司、臺灣省自來水公司及臺灣省水利局等單位推派高級技術人員成立「四重溪（牡丹）水庫規劃工程小組」，再規劃、檢討、評估確定牡丹水庫壩址、地形、地質等條件尚稱良好，工程布置，施工均屬可行，計畫完成後，可改善屏南地區之供水情況，促進該區域農、工、商業之發展及帶動地方之繁榮。

本計畫內容包括蓄水壩、溢洪道、取排水工、導水隧道、水土保持及其他附屬工程。計畫預期目標，為滿足屏東縣牡丹、車城、枋山、枋寮及滿州等六鄉鎮至民國一一〇年所需公共給水及供應農業用水，除舊有灌區（仍維持直接引用四重溪河水灌溉兩岸灌區）四八七公頃外，增加新灌區（恆春地區當時為看天田之灌區）五〇〇公頃，合計九八七公頃，為多目標水庫。

（二）工程計畫核定

1. 計畫依據：

本計畫於民國七十七年九月二十三日奉 行政院臺七十七經字第二六四二三號函正式核定實施自民國七十七年七月開始至民國八十二年六月完成，

工期計五年，總建造費新臺幣三十六億四千三百萬元。嗣因社會經濟變遷及工程地質、技術上之實際需要變更等，原核定工期及經費，已難以執行而辦理修正計畫，於民國八十一年八月十二日奉 行政院以臺八十一經二八九七四號函核定修正計畫，工期改為六年六個月，即應於民國八十三年十二月完成。總建造費修正為新臺幣七十四億元。

2. 計畫內容：

(1) 水庫：集水區面積六九.二平方公里，水庫總量三、一一九萬立方公尺，有效蓄水量三、〇五六萬立方公尺，淹沒區面積一四二公頃，滿水位標高一四二公尺。

(2) 蓄水壩：壩型為中央心層土石壩，壩高六十五公尺，壩長四四五.六公尺，壩頂寬十公尺。

(3) 溢洪道：採用閘門控制開渠洩槽式，閘門為弧型閘門，溢流堰頂標高一二七.五公尺，設計溢洪量三、七一〇秒立方公尺。

(4) 取排水工：由取水斜塔、輸水隧道及出水工等三部份組成，取放水量四秒立方公尺（約每日三十五萬立方公尺），緊急排放水量五十五秒立方公尺。

(5) 導水隧道：直徑九公尺，隧道本坑二六三.〇九公尺、隧道出口段（含明、暗渠）三〇五.六五公尺，可排洩洪水量九一〇秒立方公尺。

(6) 其他：包括水土保持、產業道路遷移、一九九線公路改道、水庫管理辦公廳舍、景觀美化、局部河道整治等。

（三）經費籌措與分擔

1. 總建造費：新臺幣七十四億元（包括用地收購補償及工程建造費等）。

2. 經費分擔：中央負擔二分之一即三十七億元，省府負擔三分之一即廿四億六、六七〇萬元，自來水公司負擔六分之一即十二億三、三三〇萬元。

（四）執行過程：

1. 興建始末：

(1) 執行方式：

因本計畫龐大，施工期間長，基於工程專業技術及為確保工程品質之需要，初期由臺灣省水利局成立牡丹水庫規劃設計隊，負責工程施工之預備作業及土地處理與其他有關協調工作。水庫用地之收購補償、財物遷移委由屏東縣政府辦理，並由水利局及水利局南部水資源開發工程處配合辦理。水庫工程及水土保持工程，由水利局南部水資源開發工程處負責辦理。臺灣省公路局配合辦理一九九線公路拓寬遷建工程。產業道路遷移則委由牡丹鄉公所辦理。灌溉工程及公共給水工程由屏東農田水利會及省自來水公司配合辦理。至於水庫規劃調查設計工作則委託中興工程顧問社辦理。由水利局負責審查及施工之監造。因水庫工程涉及高技術性，為提高工程品質，確保各項工程順利推動及水庫安全，提昇工程技術水準，另與美國墾務局商訂「中美水壩工程設計建造之技術支援協議」，由美國墾務局專家支援水庫工程設計施工之審核。至於主體工程施工均由中華工程公司承建。

(2)計畫之執行：

(a)工程用地取得

當本計畫奉核定實施後，屏東縣政府即成立「牡丹水庫用地處理小組」，由屏東縣長為召集人，另聘請省縣相關民意代表各五人及相關作業機關代表一人為小組委員，協助水庫用地取得及有關問題之解決，並與需地機關密切配合，克服萬難始能順利於工程開工前（民國七十九年五月廿四日）全部完成淹沒區工程用地之徵收法定手續及辦理補償費發放。嗣則依據邱省主席創煥裁示：「一次取得用地後開工」之原則，即於七十九年十月六日恭請連省主席主持開工典禮正式展開水庫工程之施工。

(b)工程施工過程

本水庫工程自民國七十九年十月六日，導水隧道工程率先開工後，其餘主體工程亦相繼陸續開工，惟經地質調查結果，發現壩址地區地質破碎範圍大，水密性不佳，為免施工時發生危險及確保水庫安全，除將導水隧道移至壩址右岸外，亦將溢洪道中心線向左岸山脊內移，並加強壩體設計與主壩基礎處理及增加取水工之基礎設置等，有關各項工程施工過程分別說明如下：

導水隧道工程：於七十九年十月六日開工，八十一年四月十一日完工。係採用新奧工法設計隧道支撐及半斷鉗炸工法進行開挖隧道進口卅公尺漸變

段，本坑長二六三．〇九公尺，斷面直徑九．〇公尺，混凝土襯砌厚度〇．七公尺，出口為圓形內徑九公尺圓形暗渠，長度一〇四．六五公尺銜接明渠，底寬一五公尺，側牆高一二．五公尺，長度二〇一公尺。導水隧道之封堵工作於水庫主體工程全部完成後即可進行，惟因淹沒區之公墓部份未遷出致延至八十四年九月十五日才進行隧道閘門封堵，及隧道內封堵段混凝土之澆築，封堵長度廿四公尺，混凝土封堵期間適逢賴恩颱風來襲，影響封堵工作之順利進行，致於八十四年十二月下旬始全部完成封堵灌漿，導水隧道工程即告完成。總工程費四億七仟萬元。

大壩工程：牡丹水庫大壩為一中央心層分區土石壩（詳如圖 6-5-13-3）。首先施工主壩最上游之一部份作為擋水壩，標高為一一八公尺，總填方為五十餘萬方，本工程於八十年九月三日開工，八十一年六月十三日完成，配合導水隧道進口構築導水溝，將汝仍溪與牡丹溪之溪水導入導水隧道至下游，保持壩區之乾燥及維護大壩施工之安全。主壩最壩高六十五公尺，壩頂長四五．六公尺，壩頂十公尺，壩體（不含擋水壩）之總填方約二一九萬立方公尺。主壩於八十一年一月廿五日開始填築，八十三年十一月五日填至計畫標高一四五公尺，八十三年十二月卅一日完成。週邊零星工程後即告全部完成。總工程費約二十二億餘元。

溢洪道工程：位於大壩上游之左側，係由引水渠、堰體、洩槽、戽斗及落水池構成，本溢洪道採用閘門控制開渠式，寬十二公尺、高十五公尺弧型閘門三座，可排洩最大洪水量三、七一〇秒立方公尺。自八十一年二月廿日開工，八十五年一月十二日完工。總工程費約十一億六仟萬元。

取排水工程：主要結構有輸水隧道、取水口斜塔、水工機械等，其中以取水口斜塔之施工困難度最高，因基礎岩盤不佳，屢次發生滑動，經多次研討，除將滑動岩盤挖除外並以巨積混凝土分層分塊澆置，先予固定後，再施建斜塔，斜塔分為二段標高九七．六〇至一一四．六〇公尺段，斜坡為一（鉛直）：二．一（水平），另一一四．六〇至一四八公尺段，斜坡一：一．七。輸水隧道總長五六一．九六公尺，本坑段四〇五．六〇公尺，暗渠段一五六．三六公尺，直徑為二．四〇公尺。本工程於八十一年七月廿五日開工，八十五年七月十六日完工。總工程費約四億六仟萬元。

附屬工程：包括水土保持、產業道路、一九九線公路改道等均如期完成外，唯有辦公廳舍及環境美化整理工程，因涉及建築執照及什項建照申問題延后完成。

2. 遭遇困難及解決辦法：

(1) 工程因素：

本水庫工程開工後經開挖結果，發現壩區地質條件欠佳，地質節理發達，破碎帶範圍大，岩質風化速度快且水密性不佳，肇致開挖後坡面滑動及坍方，嚴重影響結構物之安全。其解決辦法係由美國墾務局專家組成之審核團蒞臨工地現場審視，再召集相關專家研討處理對策及擬訂工法據以執行。結果將導水隧道由原設計之左岸移到壩址右岸，溢洪道中心向左岸山脊內移，剪裂帶處理由高壓沖洗灌漿法，改採用明挖方式全部挖除，再鑲補混凝土及固結灌漿工法處理，取排水工程基礎則增加地錨並以巨積混凝土分層澆置方式，穩固取水斜塔基礎，邊坡滑動部份全部予以挖除並增加截水溝及植生網保護工法設施。由於以上各項工法之變更處理妥善始能順利完成。

(2) 非工程因素：

(a) 工程用地取得問題

任何工程計畫經核定實施後能否順利執行，其關鍵在用地取得之難易，難者將因而延後計畫之執行，甚至導致整個計畫停擺，究其主因不外是工程用地徵收及補償價格與市價之差距過大，造成業主權益嚴重受損，起而抗爭阻礙工程進行，尤其水資源開發工程用地之取得要比一般工程難，主要是實際受益者，往往不是土地被徵收者及工程施工當地，而是水資源開發工程之下游受供水者，所以將來對工程當地之業主及地方之回饋問題，勢必成為用地取得之先決課題。本計畫之用地取得即為實例，在工程開工前即完成徵收法定手續並辦理補償發放完成，但工程當地的牡丹鄉公所因回饋地方問題未能滿意，藉詞拖延及拒絕遷移早已領取遷葬補助費之水庫淹沒區內公墓，致已完成之水庫無法封堵導水隧道開始蓄水，造成水源之浪費延緩供水效益。對此問題之解決辦法是由水利局召集林務、縣府、鄉公所及其他相關單位，積極協商取得提供新公墓用地外並提供人力、物力、財力全力支援該公所辦理遷墓問題，及回應鄉公所要求之回饋地方計畫，另依 宋省長楚瑜先生及

李總統登輝先生，先後蒞臨工地視察關心蓄水事宜所指示：限期內辦妥公墓遷移者，頒發獎金給牡丹鄉公所及鄉長予以鼓勵，始順利完成水庫內淹沒區公墓遷移工作。

(b) 建築執照申請困難問題：

本計畫係國家重要建設工程，經奉 行政院核定實施在案，故符合建築法第九十八條規定不適用建築法全部或一部份規定，惟規定係指確與水庫建設及控制有關之構造物部份，並不適用「與辦公廳舍無關之宿舍或娛樂設施」。而不適用本法全部之規定者仍應將工程圖樣說明書及建築期限申報當地縣政府備查，其餘用途之建築物仍應依法申請建築執照。本工程景觀工程之建築設施，依規定辦理建築執照申請時，又涉及水庫用地範圍土地使用編定種類為「山坡地保育區丙種建築用地及乙種建築用地」，按規定應先變更為水利用地後再辦無償撥用，否則應依行政院八十五年七月廿四日臺八十五財字第251三四號函，新修訂之「各級政府機關互相撥用不動產之有價與無價劃分原則」第九款規定，辦理有價撥用，然變更水利用地及土地無償撥用手續之繁雜費時，共須經過十四個有關位行政手續，導致建築執照無法適時辦妥，延誤附屬工程之順利完成。為免今後重蹈覆轍，建議簡化重大工程用地變更及建築執照申請手續，以資提昇行政效率，增加國家競爭力。

(五) 效益評述：

1. 多目標供水

本水庫完成後，年計畫增加供水量約三、七一〇萬立方公尺，原供應屏東南端牡丹、車城、枋山、枋寮、恆春、滿州等六鄉鎮之一般公共用水及核能三廠、墾丁國家公園、特種營區、船舶、五里亭機場、海洋生物博物館等用水，並可供應恆春地區目前為看天田，面積五〇〇公頃（年供水量八〇〇萬立方公尺）之旱作灌溉用水，現已往北擴充供應至春日、枋寮、佳冬、林邊、東港、琉球、南州、崁頂及新園等鄉鎮，為屏東地區最重要之水源。

2. 觀光及遊憩

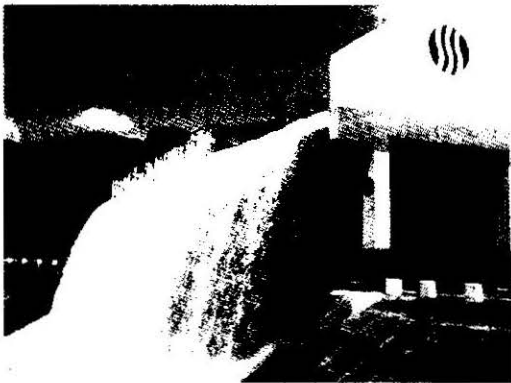
改善民生用水及供工業用水使用外，並促進墾丁國家公園之開發，使南迴鐵路以南地區成為全國性遊憩勝地，提供國民一休閒及旅遊最佳空間。相關竣工照片附後。

(六) 整體影響

南部地區因水文條件特殊，豐枯比例相差甚大，川流引水無法穩定供應枯水時期之各標的用水，故除地下水源外，水庫設施之蓄豐調枯發揮很大之作用；然而水庫場址原有之生態必定受到影響破壞，但另一角度而言，亦造就新的水域生態，在環境上一得一失，如何評量，見仁見智；在人文上，因牡丹水庫所在地區為山地原住民部落，水庫建造期間增加當地居民就業機會，建造完工營運時，地方亦增加回饋金可建設，但因水庫計畫徵收許多原住民以往賴以維生之土地，雖領取豐厚之補償金，但若其轉業未成功，可能衍生其日後生活甚至社會問題之負面影響，在這方面，建議相關單位將來政策執行時，應特別加強居民就業輔導之問題。



牡丹水庫鳥瞰圖¹⁴



牡丹水庫淺洪圖¹⁵



牡丹水庫管理中心鳥瞰圖¹⁶

¹⁴、¹⁵、¹⁶ 資料來源：經濟部水利署南區水資源局

肆、自來水系統之發展

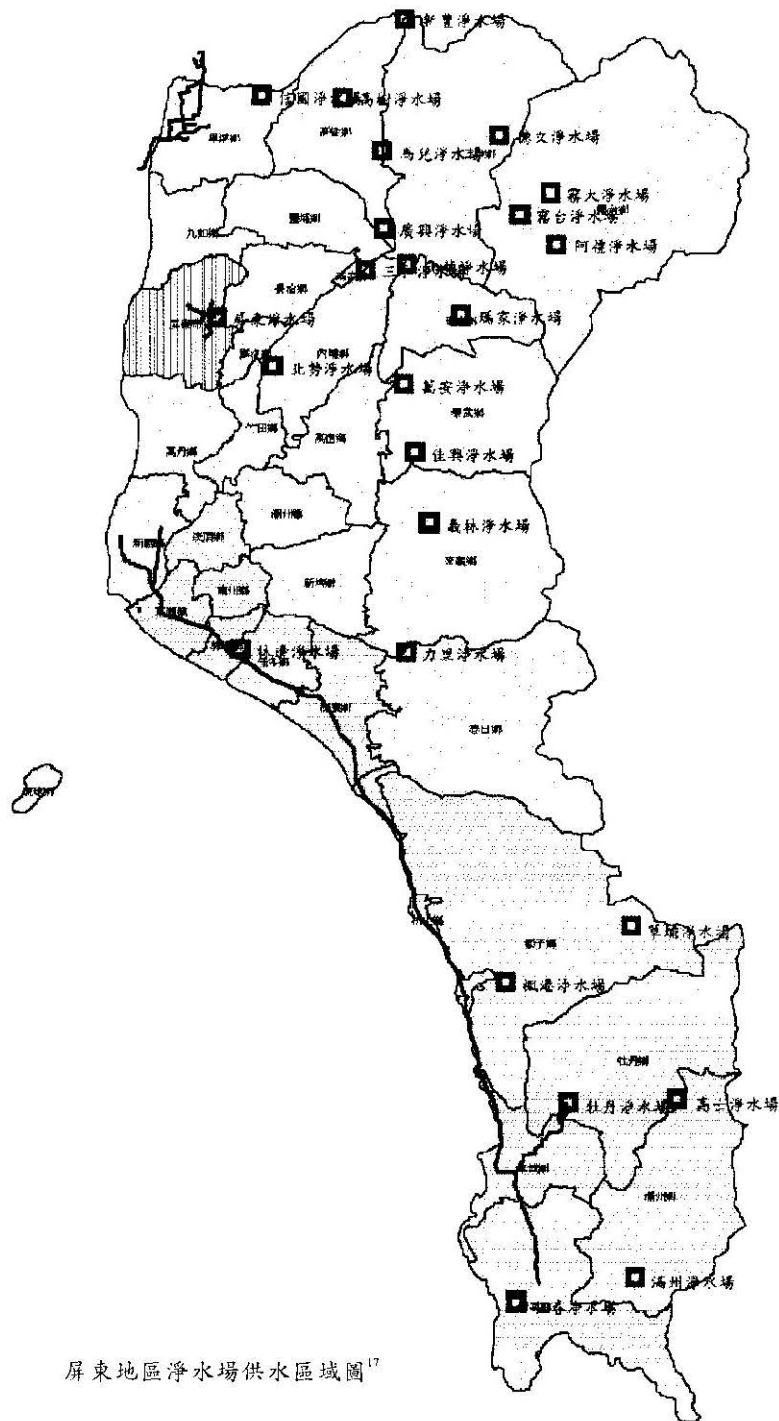
一、光復前

屏東地區最早之自來水系統為屏東系統，初創於民國二年，由高雄水廠九曲堂水源地分水，沿高屏溪鐵路橋架管引水供應系統使用，計畫供水人口15,000人，供水量2,090噸/日，主要設備有分水井、總水表、配送管等；民國25年為應市區及軍用機場用水需求，原水源已無法應付，乃在屏東市區東方新設水源獨立系統，亦即今日的屏東淨水場，以地下水為水源，計畫供水人口45,000人，供水量10,000噸/日，主要設備包括深井3口，原水抽水井、氣曝沉澱池2座、慢濾池4池，抽水機房、高架配水池及配水管等，於民國27年竣工，光復後至今，由於區域經濟發展，人口增加，目前系統已擴建至15口深井，可供應60,000噸/日之水量。日據時代除了建立屏東系統以外，於民國27年建立東港供水系統，即今日之林邊淨水廠，取林邊溪伏流水，設及水井、原水抽水機、氣曝池、慢濾池、清水抽水機等設施，計畫供水人口10,000人，設計出水能力1,550噸/日。除了這2系統外，目前屏東地區其他自來水系統均建置於台灣光復後。

二、光復後

目前屏東地區自來水供水系統大致可分為屏北及屏南二大地區，因屏東平原地下水源豐沛，且無大型工業區用水，區內用水需求不高，故供水系統亦較分散，屏北地區最大供水系統為屏東供水系統，屏南地區最大供水系統為牡丹供水系統。屏東地區主要之淨水場及輸配水管線位置如下圖所示，各淨水場水源及供水區域如表4-1所示。

屏東供水系統主要以抽取地下水供應屏東淨水場處理後，再以管線送至屏東市及其鄰近鄉鎮。牡丹供水系統主要是牡丹水庫以 ϕ 800mm管線供應牡丹淨水場處理後，以 ϕ 900mm管線再接 ϕ 600mm管線將清水南送至恆春、滿洲等鄉鎮，另外並以 ϕ 800mm管線將水源北送，除供應沿線各鄉鎮外，最北送至東港地區供應其用水所需。



屏東地區淨水場供水區域圖¹⁷

¹⁷資料來源：「南部地區水資源利用整體檢討規劃」，經濟部水利署南區水資源局，2006年12月。

表4-1 自來水公司第七區管理處屏東地區供水系統(1/3)¹⁸

系統編號	系統名稱	供水區域	設計供水人口(人)	系統供水能力(CMD)	水源別			備註
					地下水(CMD) (處理場)	地面水(CMD) (處理場)	水庫水(CMD) (處理場)	
0707	廣興	(高樹鄉)廣興。	2,300	1,500	1,500 (廣興淨水場)			
0712	東源	(牡丹鄉)東源村、旭海村、牡丹村。	1,200	1,000		1,000 (蔡園淨水場)		
0713	屏東	(屏東市)全市、營區二處及工業區包括屏東工業區、屏東汽車專業區、華山工業用地、安鎮工業用地及清溪工業用地等五處。 (長治鄉)火燒、三座屋、單座屋、新潭頭、外庄、庄尾、香揚腳、河唇、老潭頭等9個社區。	214,000	78,300	64,000 (屏東淨水場) 3,000 (大慶淨水場)			
0714	餉潭	(新埤鄉)餉潭。 (來義鄉)望嘉、文樂。	4,040	1,600	1,545 (餉潭淨水場)	100 (文樂給水站)		
0715	高樹	(高樹鄉)全鄉，但舊寮、司馬除外，又廣興另由廣興系統供水。	28,400	9,000	7,500 (高樹淨水場) 2,000 (馬兒淨水場) 10,300 (新豐淨水場)			
0717	高士	(牡丹鄉)高士林。	500	200		200 (高士淨水場)		
0718	三地	(三地門鄉)三地。 (瑪家鄉)北葉、佳義、筏灣、三和上、中、下村。 (內埔鄉)新隘寮、舊隘寮、水門。 (鹽埔鄉)西瓜園(又名振興)、久愛、錦隆。	14,900	9,000	4,000 (三和淨水場)	5,000 (北葉淨水場)		
0724	南和	(來義鄉)南和。 (春日鄉)力里、七佳、歸崇。	2,810	2,500	2,000 (力里淨水場) 1,800 (南和淨水場)			

¹⁸ 資料來源：摘自「南部地區水資源利用整體檢討規劃」，經濟部水利署南區水資源局，2006年12月。

系統編號	系統名稱	供水區域	設計供水人口(人)	系統供水能力(CMD)	水源別			備註
					地下水(CMD) (處理場)	地面水(CMD) (處理場)	水庫水(CMD) (處理場)	
0725	四春	(潮州鎮)四春里。	3,400	640	640 (四春淨水場)			
0728	信國	(里港鄉)信國新村、土庫村、定遠新村、精忠新村。	600	400	1,500 (信國淨水場)			
0731	崙東	(潮州鎮)劉厝尾、九塊、埤仔頭、溪寮、崙仔頂、焦庄、新庄、鳳尾新庄。	3,500	800	1,000 (潮新淨水場)			1.崙東站因水質逾標準停抽 2.潮新淨水場於92.7新建完成
0732	枋寮	(枋寮鄉)枋寮、隆山、安樂、中寮、保生、新龍、天時、地利、人和、東海、大庄、太源村、內寮。 (枋山鄉)加祿村。 (獅子鄉)南世村、內獅。	11,000	5,200	5,200 (枋寮淨水場)			1.受牡丹水電系統支援800 CMD 2.向台糖租用南州廠太源四號井出水更止
0736	瑪家	(瑪家鄉)上、中、下部落。	460	120		120 (瑪家淨水場)		
0740	佳興	(泰武鄉)佳興。	420	80		80 (佳興淨水場)		
0741	萬安	(泰武鄉)萬安、安平、達里。	1,190	500		500 (萬安淨水場)		
0742	泰武	(泰武鄉)泰武村。	-	-				興建中
0743	武潭	(泰武鄉)武潭村。	1,000	350	350 (武潭給水站)			
0745	來義	(來義鄉)義林、南復興、北復興、丹林、古樓。 (泰武鄉)平和村。	6,000	1,600	1,600 (來義淨水場)			
0746	北勢	(內埔鄉)內埔工業區、頭崙、永芳、新北勢、五甲埔、西勢、過溝子、六巷上、竹頭角、老北勢、楊屋角、西新屋角、上順林子、中順林子、美崙、南勢、竹園村、太新村。 (長治鄉)復興村、榮華村。	20,600	13,650	13,650 (北勢淨水場)			

系統編號	系統名稱	供水區域	設計供水人口(人)	系統供水能力(CMD)	水源別			備註
					地下水(CMD) (處理場)	地面水(CMD) (處理場)	水庫水(CMD) (處理場)	
0747	霧台	(霧台鄉)上、下霧臺、去露。	1,340	350		350 (霧台淨水場)		
0748	霧大	(霧台鄉)大武。	440	140		140 (霧大淨水場)		
0749	阿禮	(霧台鄉)阿禮。	340	90		90 (阿禮淨水場)		
0750	牡丹	(牡丹鄉、車城鄉、滿州鄉、恆春鎮、枋山鄉、獅子鄉、南州鄉、東港鎮、佳冬鄉、林園鄉、崁頂鄉)全鄉。 (春日鄉、枋寮鄉、林邊鄉、琉球鄉)部份地區。	230,000	100,000	770 (春日淨水場) 3,000(林內淨水場) 80 (琉球淨水場)	80 (士文淨水場)	牡丹水庫 100,000 (牡丹淨水場)	1.支援枋寮系統 800 CMD 2.94年合併滿州、士文、東港系統
0754	德文	(三地門鄉)德文、達來、上北巴、下北巴。	1,000	380		380 (德文淨水場)		

屏東地區以地下水為主要水源，因區域產業及用水型態的關係，大部分民眾仍自行抽用地下水，以致於本區為台灣各縣市中自來水普及率偏低之地區（表4-2），台灣光復至今區域自來水系統發展，除了擴建原有屏東淨水場外，僅興建牡丹水庫供水系統；近年來由於屏東平原沿海地區嚴重的地層下陷問題，造成部分地區地下水使用受到管制，加上地下水源迭遭污染，對自來水系統期盼的民眾已有日益增加之趨勢。

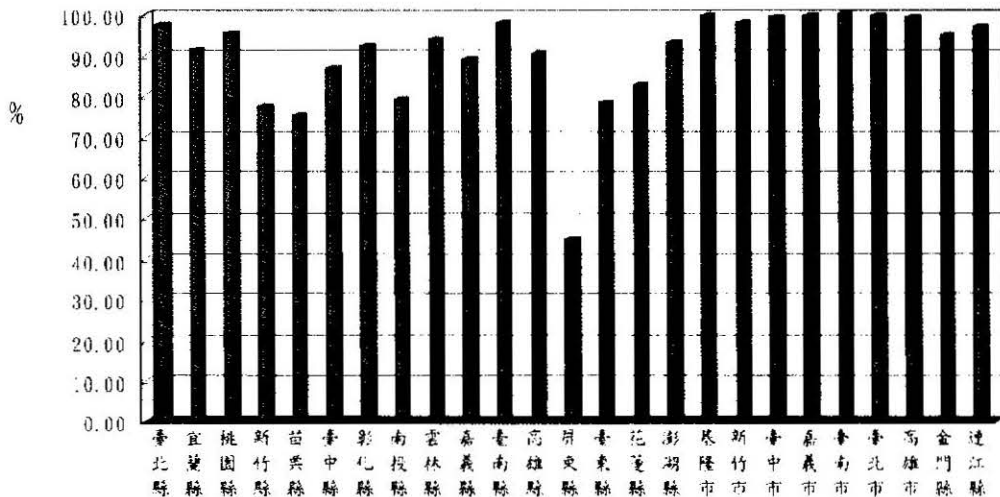
表4-2 台灣省各縣市自來水供水普及率統計表（96年）¹⁹

縣市別	人數（人）			供水普及率 $B/A \times 100$ （%）
	行政區域人數 A	供水區域人數	實際供水人數 B	
總計	22,901,897	22,223,873	21,070,068	92.00
臺北縣	3,779,219	3,754,719	3,673,158	97.19
宜蘭縣	460,133	451,397	419,589	91.19
桃園縣	1,921,526	1,901,224	1,826,566	95.06
新竹縣	491,405	448,491	380,177	77.37
苗栗縣	559,776	520,544	419,512	74.94
臺中縣	1,546,114	1,467,013	1,340,759	86.72
彰化縣	1,313,986	1,296,136	1,209,633	92.06
南投縣	533,903	480,431	422,481	79.13
雲林縣	726,868	724,901	679,897	93.54
嘉義縣	551,993	533,607	490,647	88.89
臺南縣	1,105,515	1,104,644	1,082,468	97.92
高雄縣	1,244,282	1,209,428	1,120,700	90.07
屏東縣	890,753	594,503	397,310	44.60
臺東縣	234,672	223,610	183,477	78.18
花蓮縣	344,087	331,550	284,519	82.69
澎湖縣	92,077	86,056	85,659	93.03
基隆市	390,299	390,299	387,657	99.32
新竹市	396,983	396,983	388,626	97.89
臺中市	1,050,160	1,049,591	1,041,363	99.16
嘉義市	272,718	272,718	271,453	99.54
臺南市	762,486	762,486	761,544	99.88
臺北市	2,627,990	2,627,990	2,617,451	99.60
高雄市	1,516,115	1,507,161	1,501,284	99.02
金門縣	79,023	78,577	74,648	94.46
連江縣	9,814	9,814	9,490	96.70

¹⁹資料來源：經濟部水利署公務統計報表

各縣市自來水供水普及率比較圖

民國96年6月底



伍、結語

大武山下的阿猴城有著得天獨厚的溫暖氣候及良質豐沛之水資源，由於工商農牧業之發展，造成環境之衝擊，使得美麗河流不復現，土地下陷，良好的地水資源遭受不當抽取及污染；先民筭路藍縷，一步一腳印開墾這塊樂土，我們應該好好保存維護她；屏東平原的水資源應該好好的規劃管理，不能再有水為私有財之觀念，相信只要全縣人民有共識，配合政府地下水管制、水資源統籌管理政策及停止破壞河川環境生態，並接受自來水之觀念，讓屏東平原內之水資源環境回復以往之環境，使得每位縣民均可喝安全的水，居住在安全的土地；其實，往窗外一看，這塊土地仍然很美。

陸、參考文獻

- 一、「屏東平原地面地下水聯合運用個案工程規劃（2）」，經濟部水利署南區水資源局，2007年12月。
- 二、「隘寮溪及林邊溪水源運用調查計畫」，經濟部水利署南區水資源局，2006年12月。
- 三、「屏東平原地面地下水聯合運用個案工程規劃（1）」，經濟部水利署南區水資源局，2006年12月。
- 四、「南部地區水資源利用整體檢討規劃」，經濟部水利署南區水資源局，2006年12月。
- 五、「南部地區各供水區域間輸配水管網調查分析及緊急應變措施研擬」，經濟部水利署南區水資源局，2005年12月。
- 六、江崇榮、黃智昭、陳瑞娥等，「屏東平原地下水補注量及抽水量之評估」，2004年。
- 七、江崇榮、陳瑞娥，「屏東平原地下水水源保護區劃定之芻議」，經濟部中央地質調查所彙刊第十七號，2004年。
- 八、「台灣地下水資源圖說明書」，經濟部水利署，2003年8月。
- 九、黃兆慧，「台灣的水庫」，遠足文化，2002年9月。
- 十、「台灣省南區水資源統籌調配管理系統規劃總報告」，經濟部水利署南區水資源局，2002年5月。
- 十一、林孟龍、王鑫，「台灣的河流」，遠足文化，2002年4月。
- 十二、「台灣水之源」，台澎金馬水庫堰壩簡介，經濟部水利署，2001年12月。
- 十三、「台灣能源礦產及地下水資源」，經濟部中央地質調查所，2000年。
- 十四、「台灣地區水資源史」第一篇，台灣省文獻委員會，2000年12月。
- 十五、「台灣地區水資源史」第二篇，台灣省文獻委員會，2000年12月。

- 十六、「台灣地區水資源史」第三篇，台灣省文獻委員會，2000年12月。
- 十七、「台灣地區水資源史」第四篇，台灣省文獻委員會，2000年12月。
- 十八、「台灣地區水資源史」第五篇，台灣省文獻委員會，2000年12月。
- 十九、「台灣地區水資源史」第六篇，台灣省文獻委員會，2000年12月。
- 二十、「四重溪牡丹水庫計畫可行性研究」，專題報告（三）－八鄉鎮案水庫開發方案研究，台灣電力公司，1986年9月。
- 二十一、「四重溪牡丹水庫計畫可行性研究」，專題報告（八）－營運計畫，台灣電力公司，1986年9月。
- 二十二、「四重溪牡丹水庫計畫可行性研究」，專題報告（九）－遊憩計畫，台灣電力公司，1986年9月。
- 二十三、「四重溪牡丹水庫計畫可行性研究」，專題報告（六）－多目標水庫運用研究，台灣電力公司，1986年9月。
- 二十四、「屏東縣四重溪牡丹水庫基本資料補充調查報告」，台灣省水利局，1986年3月。
- 二十五、「屏東縣四重溪牡丹水庫可行性規劃報告」，台灣省水利局，1981年9月。