

六年國建水資源之需求與衝突

報告人：郭振泰

- 民國三十八年生
- 美國康奈爾大學水資源工程博士
- 現任台灣大學土木工程系教授

評論人：柯三吉

- 民國三十六年生
- 美國夏威夷大學政治學博士
- 現任中興大學公共政策研究所教授

評論人：吳建民

- 民國二十三年生
- 台灣大學土木工程研究所碩士
- 現任經濟部水資會主任委員

六年國建水資源之需求與衝突

◎郭振泰

一、引言

國家建設六年計畫中，廣義的有關水資源項目包括：開發與維護水資源、防洪排水、水污染防治等（經建會，民國八十年），範圍廣泛、項目繁多。本文的重點乃針對國建六年計畫所提之水資源需求與開發（也即前述第一項）內容，進行探討分析，並對水資源之需求與衝突問題提出建言，以期拋磚引玉，供各界人士參考，解決目前台灣地區水資源面臨的複雜問題。

此次時報文教基金會舉辦「六年國建水資源問題研討會」，研討會中將包含其它相關課題，譬如：集水區之保護、水庫開發、工業區開發與水資源、河川保護、地下水利用等，這些課題之間息息相關，環環相扣，而且與本文之主題構成一完整之「水資源開發、利用」解析與面面觀，此次提出來研討，對國家及人民之福祉而言，意義重大。

水是生命的必需品，其重要性不言可喻；水是台灣地區未來經濟發展不可或缺之必需品。因

此，水資源之不足，將嚴重影響人民的生活水準與經濟的持續發展。但是台灣地區由於天然及人為的因素，水資源面臨不足的威脅日漸加深，尤其國建六年計畫對水資源之需求性加速。因此，有賴政府及人民的共同體認與努力，才能克服困難，減少因水資源不足可能帶來的損失與受害程度。

二、台灣地區之水文特性

台灣地區之雨量充沛（見表一），每年平均降雨量二、五〇〇公厘，比全世界平均值七二六公厘高出許多，但因台灣地區人口稠密，平均每人每年之降雨量（水量）僅為四、五〇〇立方公尺（噸），為世界平均值（三二、〇〇〇立方公尺）之七分之一，比世界上大部分國家低，僅高於荷蘭（二、三〇〇立方公尺）及英國（三、五六〇立方公尺）（見表一）。由此可知，台灣地區之水資源並不充沛，與一般大眾之感覺：「取之不盡，用之不竭」、「廉價易得」相去甚遠。事實上，台灣地區之水資源是一種十分珍貴的資源。

另外，台灣地區之雨量在空間、時間上之分布極不均勻（見表二）（經建會，民國八十年；李三畏，民國八十年）。對整個台灣地區而言，每年四月至十月之雨量占全年百分之七十七（歷史平均紀錄），十一月至三月占全年百分之二十三。僅就台灣南部而言，每年四月至十月，降雨量占全年百分之九十，而十一月至三月僅占百分之十，濕季及乾季十分明顯，極易造成乾旱缺水或洪水災害；而由河川直接取水供應需求，亦十分困難，即使有水庫調節，也不容易營運。每

表一 台灣地區與世界各國降雨量之比較 (省政府建設廳，民國80年10月)

國 家	年平均降雨量 (mm/年)	平均每人每年降雨量 (m ³ /年·人)
全世界平均值	726	32,000
台灣地區	2,504	4,500
日本	1,818	6,500
巴西	1,631	162,000
印度	1,224	7,830
荷蘭	893	2,300
美國	883	39,200
中國大陸	837	11,000
英國	803	3,560
加拿大	790	385,000
法國	759	8,320

表二 台灣平均降雨量在時間及空間上之分布(李三畏，民國80年)

月份	地 區	北 部	中 部	南 部	東 部	平 均
4月~10月		62%	78%	90%	79%	77.25%
11月~3月		38%	22%	10%	21%	22.75%
小 計		100%	100%	100%	100%	100.00%

年四月至十月之降雨，有大部分乃由於梅雨或颱風雨所造成，此二種雨量之降雨強度大，若無足夠的水庫蓄水容量，產生之地表逕流量很容易即奔流入海，無法利用。

台灣地區乾旱發生之頻率也有日漸增加趨勢（郭振泰與林國峯，民國八十一年），根據一些學者之研究（徐享崑，民國六十八年；王如意，民國六十二年），在相同乾旱頻率週期下，缺乏雨量日數有增加趨勢，例如曾文流域乾旱週期十年之缺雨最長日數，由早期之六十天增加為七十九天，在高屏流域也由早期之五十五天增加為六十七天。民國七十八年及民國八十年，台灣地區尤其是南部飽受乾旱之苦，並造成嚴重的各項缺水損失。雖然有限的統計數字仍不足為證，但可能與全球環境變遷有關，值得我們事先警惕。

再者，台灣之地形陡峭，河川坡度大，水流在河流中流速大，不利於水資源之利用與調節。台灣地區許多山區之地質脆弱，加上雨量強度大，土壤之崩塌及侵蝕量顯著，產生之大量泥砂，危害河道安全並減少水庫壽命。

由以上這些不良之天然因素與環境，可知台灣地區之水資源開發與利用，先天上有不少限制，與世界上其它各國比較，其困難度較高。也因此，我們在未來之水資源工作上，必須接受更大的挑戰，克服更多的困難，才能防範、減少水害，並永續利用，造福後代子孫。

三、目前台灣地區水資源利用情況

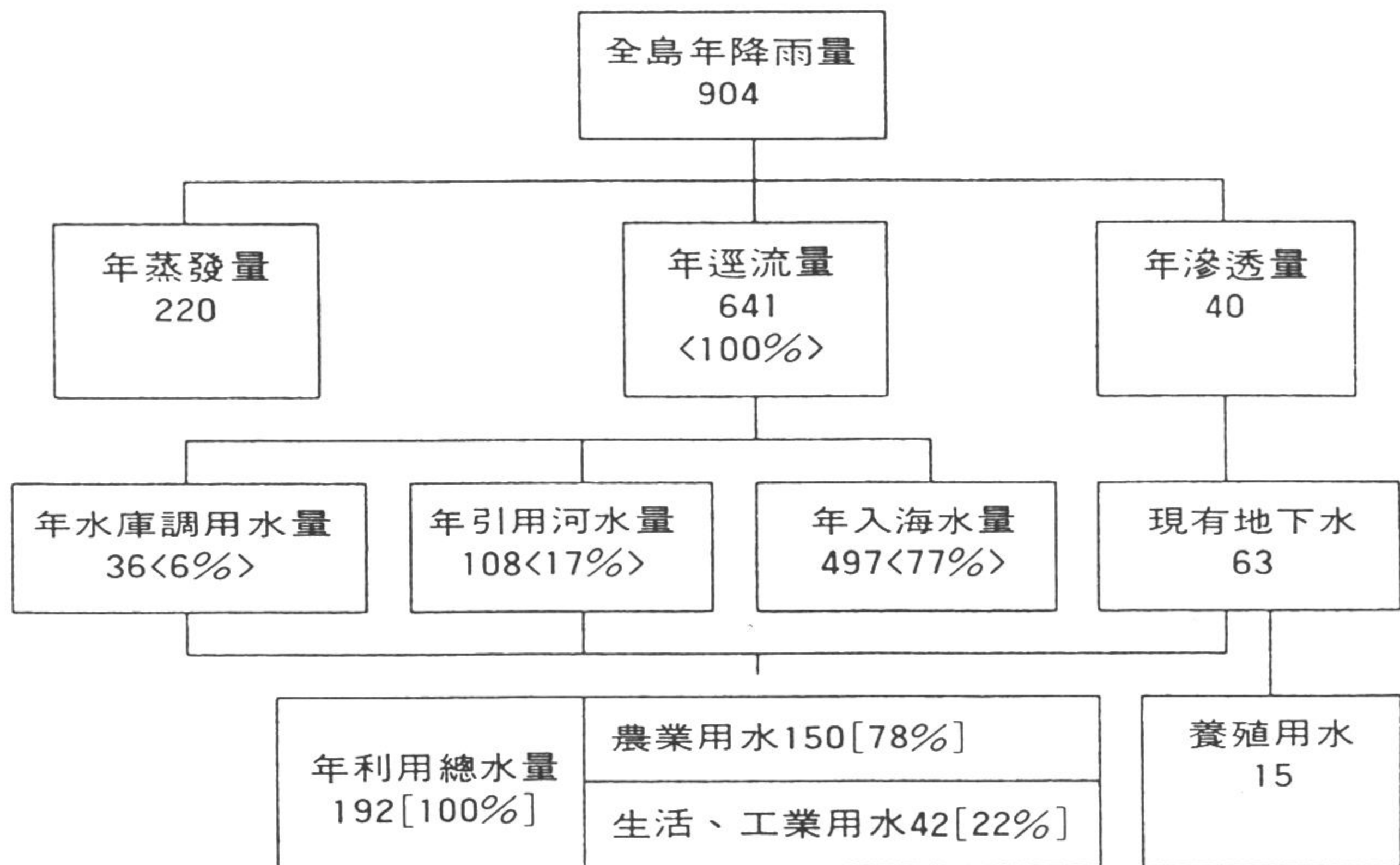
台灣地區歷年來之水利建設，已有相當成就並具規模，為今天社會繁榮與進步的基石。台灣

地區受日本統治時期即有一些水利建設（例如民國十六年興建之西勢水庫、民國十八年興建之烏山頭水庫），奠定良好的基礎之後，政府陸續興建阿公店水庫（民國四十二年）、石門水庫（民國五十三年）、白河水庫（民國五十四年）、明德水庫（民國五十九年）、德基水庫（民國六十三年）、曾文水庫（民國六十二年）。早期，國家之預算中有大部分乃用來進行水利建設，也因爲水資源之有效利用，才使農業迅速成長，進而帶動工商繁榮、國家經濟起飛。試想，如無烏山頭、曾文二水庫之相繼興建，原是一片枯旱、類似沙漠之嘉南平原，那能擁有今日綠油油之一片生意盎然的景象。水利建設之貢獻，實功不可沒。

目前台灣地區水資源利用狀況及水平衡，示於圖一。由圖一可知台灣年降雨量（二、五〇〇公厘）扣除蒸發損失及滲透量（共占一九%）之後，產生六四一億立方公尺之逕流量（河川流量）（占年降雨量之七一%）。六四一億立方公尺之年逕流量中，屬於河川直接引水利用量爲一〇八億立方公尺（占年逕流量之一七%），而由水庫調節利用之量爲三六億立方公尺（占年逕流量之六%），其餘四九七億立方公尺（占年逕流量之七七%），或占年降雨量之五五%）則無法利用，奔流入海。

台灣年降雨量九〇四億立方公尺之五%（即四〇億立方公尺）爲年滲透量，滲流至地下水層（近似安全出水量）。圖一可知目前地下水之抽用量高達六三億立方公尺，遠超過安全出水量，主因爲養殖用水大量抽取之故，此已造成台灣西部沿海及宜蘭沿海一帶地層嚴重下沉之惡果。在屏東林邊地區，最大下陷量高達二·五公尺，雲林沿海地區，最大下陷量也達一·五公尺（郭振泰，民國八十年）。事實上，根據許多地下水專家的估計，目前全年抽用量不祇六三億立方公

單位：億立方公尺



附註：〈 〉以年河川逕流為基數100。

[]以年利用總水量為基數100。

資料來源：依據經濟部水資源會資料分析

圖一 台灣地區水資源運用現況
(民國80年)(台灣省水利局，民國80年)

尺，很可能還要超出此值甚多，故台灣地下水超抽之情況已十分嚴重，令人擔心。

由圖一也可知，台灣地區每年總用水量為一九二億立方公尺，分別由河川直接取水、由水庫供給或抽用地下水。其中七八%為農業用水，共需一五〇億立方公尺，另外二二%為生活及工業用水，共四二億立方公尺。再細分的話，生活用水每年為二四億立方公尺（一二·五%），工業用水一八億立方公尺（占九·五%）。另外養殖用水為一五億立方公尺，大多抽取地下水供應。

由圖一也顯示臺灣地區因為降雨量在時間、空間上之不均勻且河川陡峻，因此每年能利用之逕流量僅為二三%，有七七%皆流入海洋。當然，若能增加水庫數量及容量，也能攔蓄更多的河水而加以調節利用，但是目前優良壩址大都已利用，未來興建之水庫，其成本將十分昂貴，也將使開發水資源之困難度大大地提高。臺灣地區地下水已嚴重超抽，因此在乾旱時期能利用之地下水也十分有限。地下水非法超抽之情況必須立即有效管制；另外地表水、地下水如何聯合運用，也值得進一步研究。

在目前每年總用水量一九二億立方公尺中，大部分為農業用水（占七八%），至於生活及工業用水則占二二%。但是在六年國建期間，因為工業之成長及人民生活水準之提高，將使生活及工業用水之需求顯著激增，雖然農業用水需求不會增加，但是如何調配或尋找更多的水源，以滿足生活及工業用水的需求，是一個重要且困難的課題。

四、國建六年計畫對水資源之需求

國建六年計畫有關水資源之開發與維護（經建會，民國八十年）之發展目標包括：統籌規劃且及時增闢新水源、加強既有水源之調配利用、謀求水資源之永續利用、提高公共給水供水品質、加強防護洪水暴潮、加速更新改善農田灌溉設施、妥善維護管理既建水資源設施。由以上這些內容可知，有系統地利用、開發更多的水源，以滿足經濟發展及生活水準提高之所需為首要目標。其次，有效永續利用水資源、保護水質、維護水利設施也是重要工作內容。再者，除了平時水資源利用（主要為防旱）之外，暴雨造成的洪水災害也希望防範。

以上這些目標及未來工作內容之方向均屬正確，在國內許多報告及會議上（經建會水資源小組，民國七十三年；經濟部，民國七十九年；郭振泰等，民國八十一年）均曾詳細討論並提出建議。但是國內水利的問題，有許多已演變成不易解決的棘手問題，已變成政治問題，而非技術問題。往後六年國建期間及未來之水源需求問題要能順利解決，必須靠政府的決心及人民的努力才行；否則經濟發展及人民生活水準之提高，很可能將受到水資源不足之影響。

國建六年期間及未來對水量需求之推估，示於表三。由表三可知由民國八十年至八十五年間，總需水量將增加十億立方公尺（約等於曾文水庫加翡翠水庫總容量），達到二〇二億立方公尺。其中農業用水不再成長，甚至於有可能減少二億立方公尺，生活用水將增加四億立方公尺，而工業用水成長最快，預估將增加八億立方公尺。至於推估未來之用水情形，由表三最後一行可

知民國八十年至一百年之二十年間，農業用水不再成長，維持一五〇億立方公尺，生活用水須增加一四億立方公尺，達到三八億立方公尺，工業用水至少須增加七億立方公尺，而達到二五億立方公尺，總共每年須增加二二億立方公尺，才能滿足需求。事實上，經建會之推估資料（經建會，民國八十年）與省政府之推估資料（台灣省政府建設廳，民國八十年）有不一致之處；經建會推估至民國八十五年時，工業用水即將到達二六億立方公尺；而省政府之資料顯示，民國九十年時，工業用水僅達二三億立方公尺，而至民國一百年時，將達到二五億立方公尺。因此，由民國八十年至民國一百年之二十年間，工業用水之推估成長量七億立方公尺，可能過於保守。

五、國建六年之水資源開發計畫

台灣地區國建六年期間及未來水資源開發計畫如表四所示。而各區自來水供需情況如圖二至圖五所示。由表四之內容，列入國建六年計畫者包括：北部區域之寶山第二水庫、坪林水庫，中部區域之鯉魚潭水庫、集集共同引水攔河堰、大度攔河堰、建民水庫，南部區域之南化水庫、牡丹水庫、高屏溪攔河堰、美濃水庫，另有澎湖縣之後寮水庫、隘門水庫及烏坎水庫。東部區域則因需求量不大，並未有實施計畫。已列入國建六年計畫者計十三項，總經費為一、七二六億元；另外其它五項未列入國建六年計畫，因開工時間已逾越國建六年計畫之期限，但其規劃工作則已列入國建六年計畫之內容，此五項之總經費二、〇八八億元；二者合併十八項之總經費高達三、八一四億元，所需資金龐大（省政府建設廳，民國八十年十月）。另外，值得一提的是未列入國

表三 台灣地區各標的用水量推估（經建會，民國80年；台灣省政府建設廳，民國80年10月） 單位：億立方公尺／年

年	農業用水	生活用水	工業用水	總用水量
76	148	20	17	185
80	150	24	18	192
85	148	28	26	202
90	150	32	23(?)	205
100	150	38	25(?)	213
80年至100年需 增加量	0	14	7(?)	21

表四 台灣地區水源開發計畫內容及實施時程表（省水利局，民國80年）

區域別	計畫名稱	計畫內容			實施時程 (年度)	辦理情況	行政院核列
		有效容量	年供水量	經費概估			
		(百萬立方公尺)		(億元)			
北部	寶山第二水庫	25.87	77.90	72.00	83-86	規劃中	甲
	坪林水庫	119.00	341.00	377.00	85-90	規劃中	甲
中部	鯉魚潭水庫 (一、二期)	122.00	260.00	106.00	73-86	施工中(一期) 已規劃(二期)	延續性
	集集共同引水攔河堰	10.00	73.00	135.50	80-86	即將施工	延續性
	建民水庫	72.00	240.00	168.00	85-90	規劃中	甲
	大度攔河堰	0.83	50.00	40.00	83-86	規劃中	甲
	海岸水庫	150.00	300.00	450.00	83-86	未規劃	丙
南部	南化水庫	150.00	292.00	99.60	77-82	施工中	延
	牡丹水庫	29.80	37.10	78.00	78-82	施工中	延
	美濃水庫	326.00	406.00	574.00	83-90	審議中	甲
	高屏溪下游攔河堰	10.00	100.00	50.00	83-86	規劃中	丙

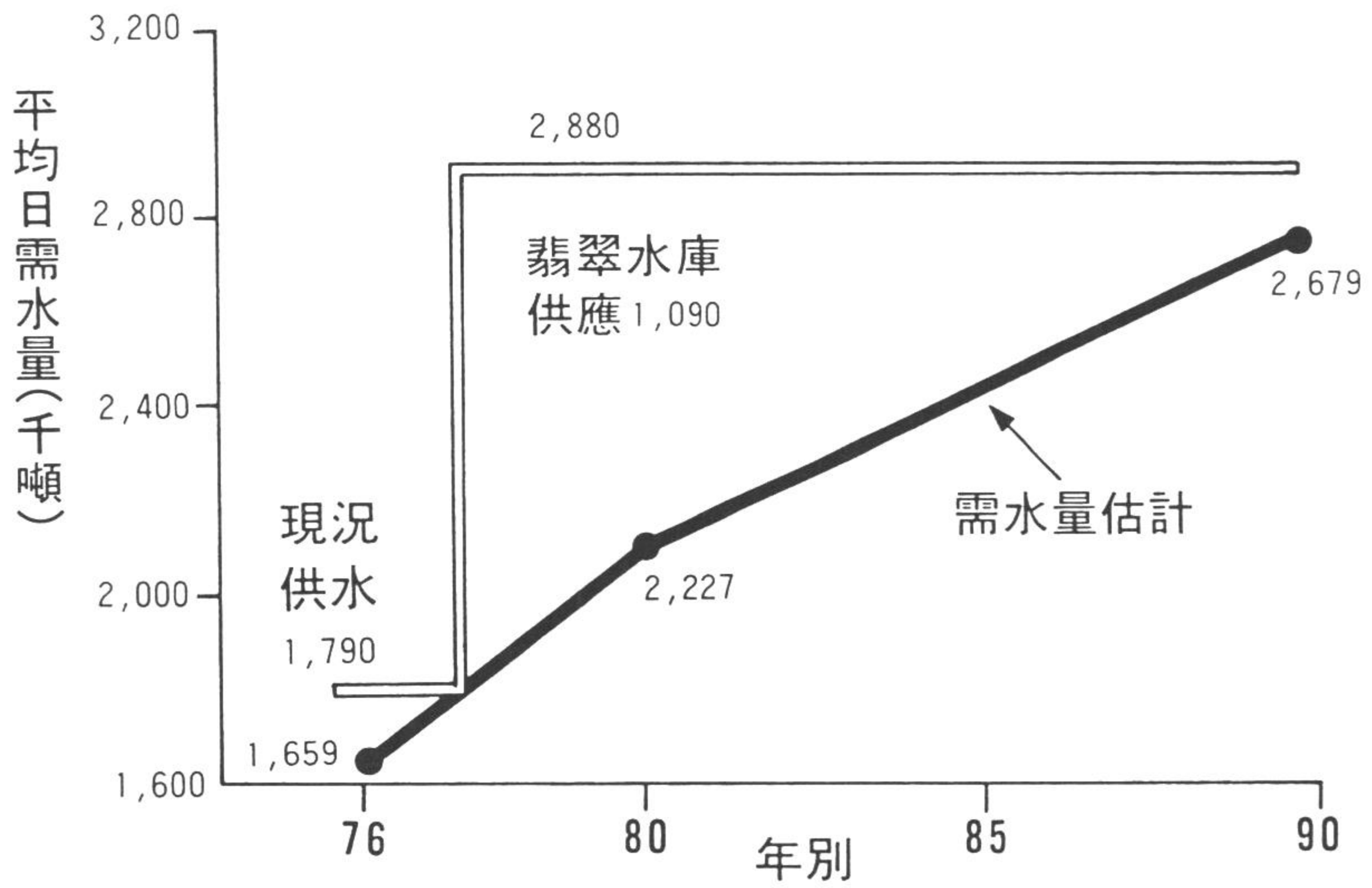
建六年計畫之南部區域瑪家水庫（有效容量五·二億立方公尺）目前正在規劃中，為一大型水庫。另外，中部區域之海岸水庫，也正在規劃中，主要乃為了供應離島工業區之用水，容量僅為一千五百萬立方公尺，但開發成本可能高達九七九億元（省政府建設廳，民國八十年十月）。

由圖二可知台北區自來水在民國九十年之前沒有大問題（除非發生大乾旱），事實上還有剩餘的水支援台北縣之板橋、新莊及石門地區。但民國九十年之後，台北區之水源將不再支援板新地區，因此至民國一百一十年之前，一般而言水源將不致有問題，主要為民國七十七年完成翡翠水庫之貢獻。

圖三表示台北縣之板新、石門地區之自來水供需狀況，目前此地區之水量已有不足情況，但必須協調翡翠水庫支援供水，才能度過難關。民國九十年之後，預計興建坪林水庫（每年可產生三·四億立方公尺水量）來應付。

目前大台中區域自來水每日需求量為六五萬立方公尺，而現況供水量已很吃緊（圖四），須依靠目前接近完成之鯉魚潭水庫第一期工程，才能滿足需求至民國八十五年為止，接著還需要興建鯉魚潭第二期工程，才能支應未來之需求。事實上，目前中部區域之供水及需求情形愈形複雜，離島工業區之設置，一時之間將需大量工業用水，如何應付這突來之需求量，是一個值得分析的問題。另外，濁水溪之水權、地表水與地下水聯合運用也是未來有待深入探討的問題。

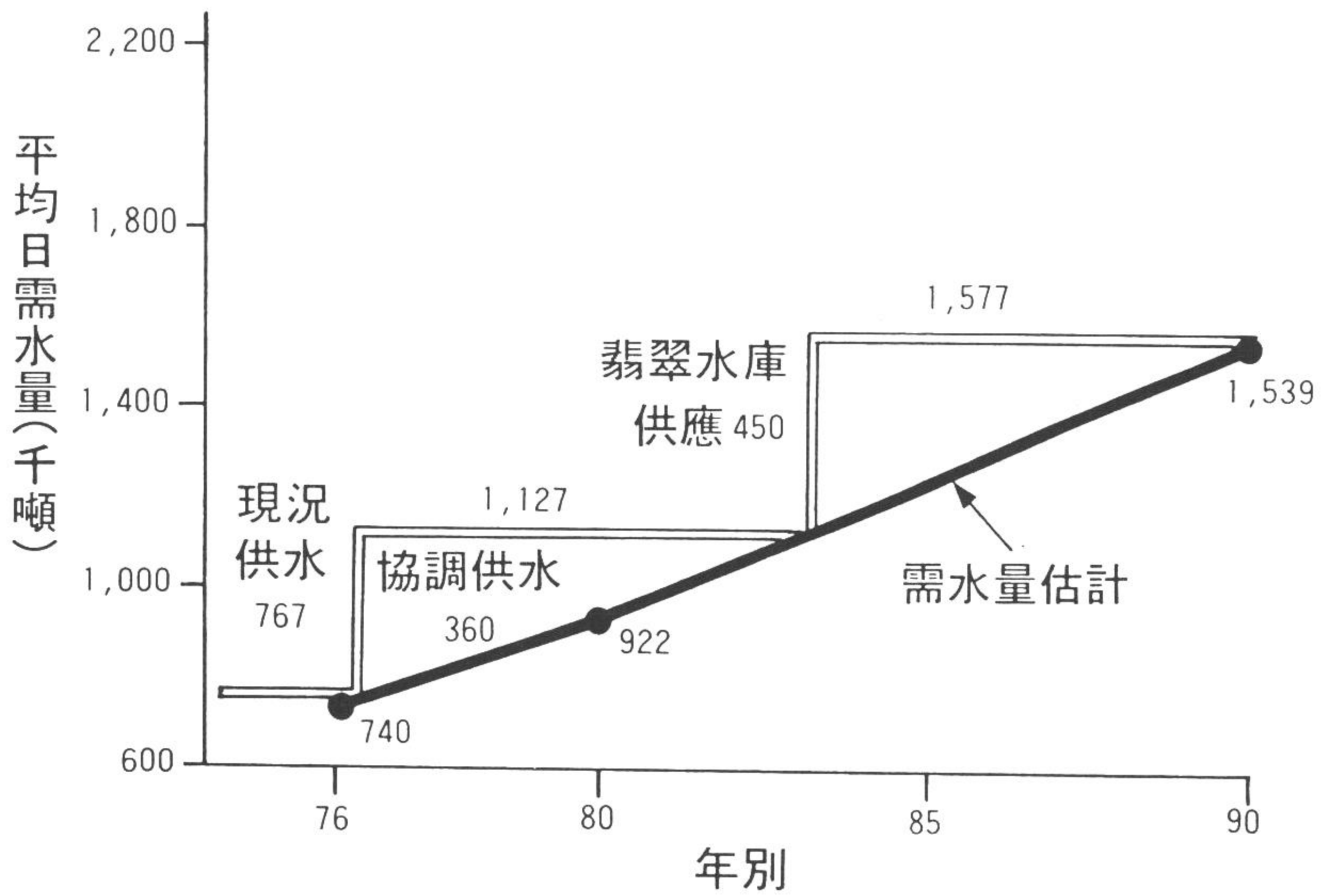
台北區自來水供需



主管機關：經濟部、內政部、台北市政府

圖二 台北區自來水供需狀況(經建會，民國80年)

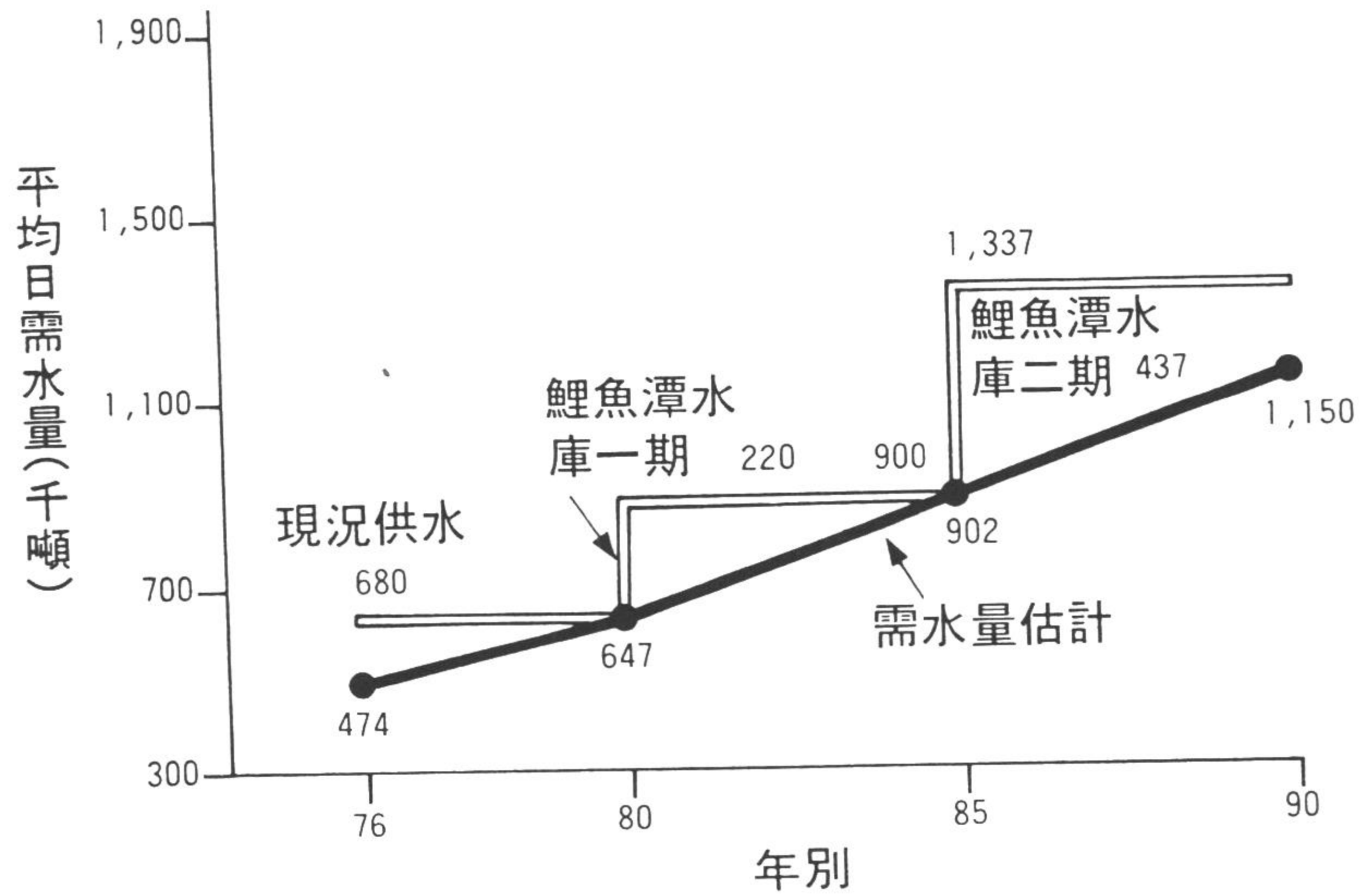
板橋、新莊及石門區 自來水供需



主管機關：經濟部、內政部、台灣省政府

圖三 台北縣自來水供需狀況(經建會，民國80年)

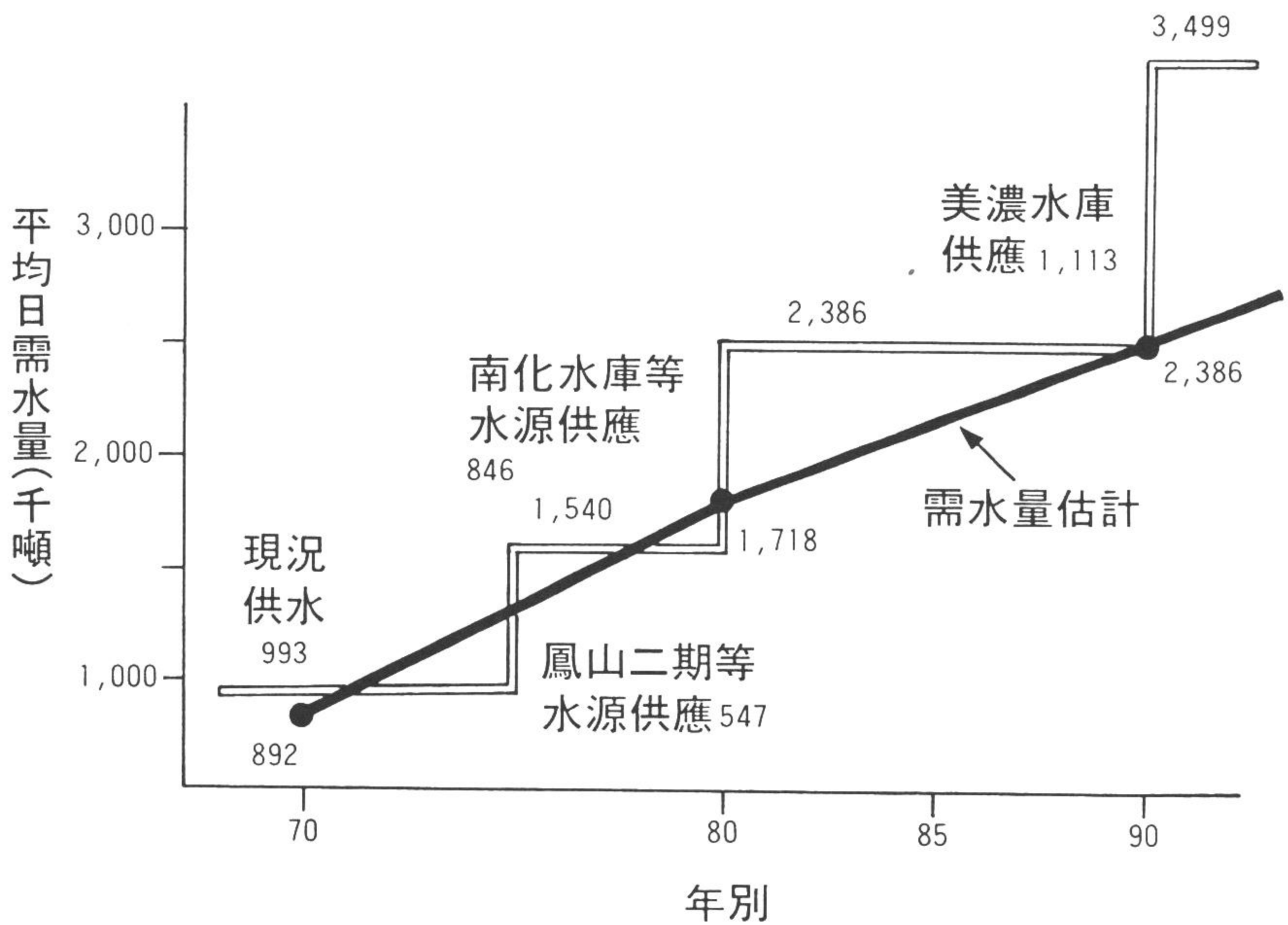
台中區自來水供需



主管機關：經濟部、內政部、台灣省政府

圖四 台中地區自來水供需狀況(經建會，民國80年)

台南、高雄及屏東地區 自來水供需



主管機關：經濟部、內政部、台灣省政府

圖五 台南及高屏地區自來水供需狀況(經建會，民國80年)

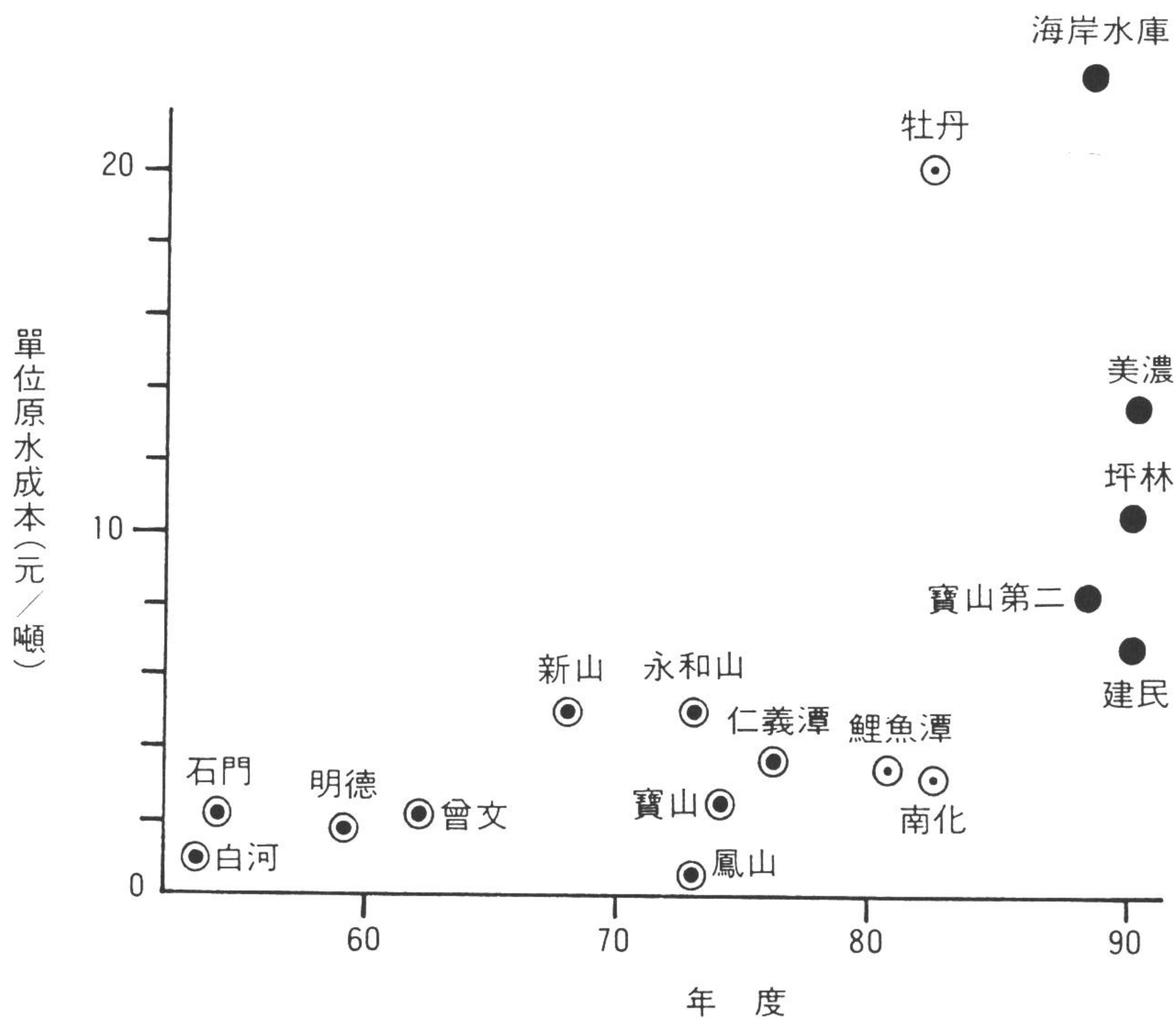
圖五為南部地區之自來水供需情況，可知目前南部之台南、高雄、屏東一帶之自來水供應不足，且水質不佳，是目前台灣地區自來水最亟待解決之地區。南化水庫之完工將有助於缺水情形之改善，而民國九十年之後須賴美濃水庫等新水源之開發。澄清湖、鳳山水庫等之嚴重優養現象，各縣市間之水權紛爭（例如：由屏東里港地區抽取地下水供應高雄地區之水源、由東港溪引水至鳳山水庫），屏東縣林邊、枋寮地區過度抽取地下水量，無法有效管制而引起地層嚴重下陷等，為南部地區之棘手問題，有待儘速克服並解決。

由以上國建六年期間所提出之水資源開發計畫來看，幾乎為水庫之興建，但是興建水庫之成本愈來愈高（見圖六），而且優良之壩址愈來愈少，未來水資源利用方法，的確值得我們深思與檢討（見本文後面內容）。

六、配合措施

政府對達成以上所述國建六年水資源開發與利用之目標提出相關配合措施，包括：加強節約用水措施、改善及維護水源水質、妥善經營與保育集水區、改善水資源基本資料品質、增進水資源工作能力、修改不合時宜水資源法規（經建會，民國八十年）。

這些配合措施的確對水資源之利用及維護十分重要，若這些配合措施做不好，則相對地許多水利建設的功能將大打折扣（中華民國工程環境學會，民國八十年；中國土木水利工程學會，民國八十年）。水質的保護、集水區管理、節約用水等均為國內面臨的困難問題，也是執行上較弱



圖六 臺灣地區水庫單位原水成本比較圖
(臺灣省水利局，民國80年)

的一環，但是在未來的水資源利用上卻是愈來愈重要，必須徹底加強。至於防洪排水、水污染防治（包括河川污染、水庫優養化、污水下水道建設等）亦均已列入國家建設六年計畫。

其實，作者以為這些配合措施仍不足，例如國內之水利行政、水資源管理機構之組織及職掌，均值得進一步檢討、改進及整合，以增進水資源工作之效率。另外，提出政策較易，要能確實地落實執行工作，在我們的環境裡，目前仍有許多困難。

七、國建六年計畫水資源開發利用之衝突與分析

（一）工業發展與水土資源規劃不能配合

雲林濱海地區之離島工業區（包含六輕計畫），根據經濟部工業局之推估，至民國一百零八年時此地區之用量每年為三億九千萬立方公尺，需水量相當大（省政府建設廳，民國八十年十月）。當初工業區位置之選擇，並未詳細評估水源之充分性及可靠性，因此整個工商發展未能與水土資源規劃密切配合，造成之影響為水資源不能作最有效之利用，因為不當的利用與開發，也往往破壞水資源系統之天然環境及生態，影響永續利用之原則。

再者，即使能千方百計找到水源來滿足工業區之開發，但其成本及代價往往十分高昂。以離島工業區而言，為了供給其需水量，可能須依賴海岸水庫之興建，而海岸水庫開發之技術困難，在世界上尚屬少見，而且成本昂貴（中國工程師學會、中國土木水利工程學會，民國八十年），

初步估計每噸原水之成本將高達二十元以上。

未來工商業的發展，甚至於區域之發展，須有長程、完備的規劃，更應就水土資源的觀點，作和諧、永續的考量，凡事不應急就章，更不應有工業掛帥，而把生態、環境之維護列為次優的做法。

(二) 水權紛爭不斷

目前台灣地區七八%之用水量為農業用水，每年共需一五〇億立方公尺，未來之農業用水量將不再成長，而維持此一數字。許多人覺得目前農業用水所占比例太高，應該減少並把一些水量轉移至高產值的工業用水與公共給水，以免水庫之興建永無止境；但是有些人卻不以為如此，他們仍覺得農業有其重要性及自主性，因此不能純粹由經濟產值來看。水權之爭由來已久，且將持續下去；作者認為這種紛爭應由一公正、超然、權威之高層次單位（例如：水資源審議委員會）作客觀裁定，此單位乃代表國家之立場，由經濟的觀點加上政治、社會、生態等其它考量，每隔一段時間（例如：五年）即做一次檢討，並決定出各種用水之優先順序及其分配水量，如此才能消弭爭端並兼顧國家之各項發展。當然，目前的水利組織架構不健全，層次太低且呈多頭馬車，也是造成目前水權紛爭原因之一。

目前水利法規定各類用水之優先順序為：家庭及公共給水、農業用水、水力發電、工業用水及航運。在枯水期，公共給水仍有最優先之考量，但是農業用水掌握大部分的水權。目前移用農業用水以應急時，除了協調之外並支付移用費用，費用之計算方法並無一定的標準，因此也引起

各類用水部門之間的爭端。像這種調水的計價方式，也應建立一種標準，是否須成立某種基金會，用基金會方式去解決補償問題（日本即採行），也是值得深入探討並實施的。

（三）水資源保育有待加強

國內水資源利用面臨的另一大課題是水質的問題，也即水污染的問題。根據環保署的資料（環保署，民國八十年），台灣全省河川下游河段，有五—%已受到嚴重污染，能符合所訂定河川分段最低水體分類水質標準者僅六〇%。另外，水庫優養化的情形也十分嚴重，以南部地區之水庫（例如：鳳山水庫、澄清湖水庫）、德基水庫之水質最差。許多河川中甚至含有工業污染物之有毒物質（例如：重金屬），包括南部的二仁溪、北部的基隆河，對水生生態及水質的危害更為顯著。另外，地下水污染的問題也已普遍存在，祇是還未大規模被發現而已（郭振泰，民國八十年）。

國建六年計畫包含了水污染防治，其中淡水河污染整治、十條河川先期改善工程及五座水庫（阿公店、澄清湖、鳳山、龍鑾潭、大埔水庫）為計畫之重點，所需經費十分可觀。事實上，當成飲用水源之水庫優養控制應是首要工作，但是因為政治上的考量，淡水河水污染整治反而受到較多的重視。

要能控制河川污染，興建衛生下水道與管制畜牧、農業、工業污水應列為重要工作，國建六年計畫也注意到此問題，因此將污水下水道建設列入。目前國內下水道普及率太低，平均普及率僅為三%，台北市也僅百分之二十幾，比許多開發中國家還差。政府雖有心推動加速污水下水道

之興建，但有許多阻力，因此速度緩慢、成效有限。環保署對工業廢水排放之管制也正在積極進行，但是由於工業界之阻力及人民守法精神不夠，水污染情況僅稍有改善，距離目標仍有一大段距離。

水庫的優養，有多數與集水區之非點污染源有關（磷、氮等營養源大量排入），集水區之過度開發、種植作物及果樹、濫墾，均是罪魁禍首。目前集水區之管理在上游有省林務局與水土保持局，其工作之協調有待加強。政府及人民對開發與保護之間仍然爭辯不已，法規及管理機關之組織不健全，有待全民及政府努力解決。

（四）水利機構與組織為多頭馬車

目前國內水利行政有多頭馬車、協調困難之問題（郭振泰等，民國八十一年）。經濟部水資會主管工業用水及水力發電，農委會主管農業用水，內政部負責自來水及下水道，並無統一整體考量之中央部會，水利行政層級太低，各自為政或時有紛爭。許多日常重要實際之水利工作由地方縣市政府負責執行，但因人力、財力之不足，加上地方政治色彩之影響，成效不佳，使得問題叢生，例如：地下水超抽、河川濫採砂石、侵占河川地、污染水源、垃圾任意棄置於河川地等。

在國內協調不易之大環境中水利機構之地位應予提昇，成立直屬行政院之水資源（水利）署，統一規劃水資源之分配、利用與事權，有效管理水利事業。另外，台灣省水利局也應由目前之三級單位提升為二級單位，以增加其行政權限、加強其工作效率，使水資源開發與利用有一條鞭的制度，並做整體的考量。縣市與省之間的定位也應進一步研究，才能使水利工作沒有死角。

在水利機構仍未整合之前，各機關應加強協調，並依照水利法執行日常工作，如此一些問題仍可在某種程度上得到解決。

目前主管水利事業的各個單位之間，對提升水利組織行政地位之看法不一致，傾向保守作風。因此，雖然上層及國會已瞭解水利問題的急迫性與重要性，但要大刀闊斧地改革仍有許多困難存在，似乎祇有等水資源匱乏而嚴重地影響到經濟發展及人民生活的日子來臨時，方能改變想法。

(五) 節約用水觀念薄弱

水資源是一有限的資源，水庫不可能一直不斷地興建，因此節約用水、水的再利用是水資源利用不可避免的方法。目前國內在這方面的成效不佳，無法與先進國家相比較，民衆一般並無此種觀念，而任意浪費水資源，致使用水量呈直線上升。水價太低，不敷開發成本（台北市一噸僅五·六元，台灣省一噸僅八·六元，礦泉水一噸要數千元），也使大眾不愛惜水資源。每次水價要增加，則受到議會的抵制、反對，這種計價結構，須加以改良，否則對水資源之有效開發與利用，十分不利。

政府宣導節約用水之努力不夠，宣導方法須改進加強。生動活潑的宣導方法、由小學生做起，是未來應努力的方向。工業用水的循環再利用在國內也十分缺乏，必須有鼓勵政策，甚至於訂定強制性法規配合，才能有成效。家庭用水方面，用於飲用的水量，事實上占極少的比例，而大部分的水乃用於廚房及衛生設備，政府可由訂定相關建築法規，加裝節水設施著手，如此可節

省的水量是相當可觀的（國立中興大學，民國八十一年）。

（六）水庫淤積嚴重

台灣地區四十餘座的水庫，扮演著極重要的角色，每年可調節利用的水量達三六億立方公尺，占逕流量之六%。目前已列入國建六年計畫者也有十餘座，為近期十、二十年之內，提供增加水量之最要來源。

但是台灣由於先天自然條件不佳，加上人為對集水區之破壞，已使大部水庫正遭受淤積、壽齡減少之困境。烏山頭水庫之淤砂量已達水庫容量之五六%、阿公店水庫為三七%、白河水庫為三五%，其它各水庫如：石門水庫、曾文水庫、德基水庫等也遭受泥砂淤積的威脅（楊錦釧與謝沃田，民國八十年）。根據省政府建設廳資料（省政府建設廳，民國八十年十二月），省屬之水庫總容量共為一三·六億立方公尺，但目前已剩一一·四億立方公尺，淤積量共約為二·二億立方公尺，占原來總容量之一六·七%，淤積情形嚴重。

台灣地區優良的壩址已開發殆盡，水庫若再被淤砂填滿則未來水資源利用之前途將大受影響，後代子孫在水源運用之籌碼也就很少了。

政府應加強集水區之保護，限制不當的開發並進行集水區之治理。目前在法規上不完備，在工作上欠理想，使保護工作之效果大打折扣、無法發揮。省水利局正積極進行抽砂防淤工作（省政府建設廳，民國八十年十二月），初步選定對象為石門水庫、石岡壩、白河水庫及德元埤水庫，各種措施合乎永續利用的原則，值得鼓勵。防淤及抽砂、排砂之技術有許多種，必須針對

國內之特殊情況，自行研究開發，以達到高效率且合乎經濟原則之成果。

(七) 其它應加強之項目

除了上述的衝突與問題，有待我們努力克服外，國建六年及未來的水資源開發與利用，仍面臨其它一些問題，在此特別提出來，共同研討。

未來水資源利用將朝向多元化發展。海水淡化之技術值得進一步探討，雖然目前之成本過高，但其它種類的開發成本也隨時間相對地提高，因此海水淡化之可行性將有可能增加。除了硬體（結構性）之水利設施外，軟體（非結構性）方法也同等重要，後者包括維護、管理、法規、執法等，這些在我國是比較不受重視的一環，但是常常因為維護、管理之缺失，使得既有建設之功效大打折扣。例如水庫之營運、壩體之安全檢查、輸水道之維修，都必須澈底且持續不斷。

地表水與地下水聯合運用，國內有必要進一步加強探討實施。目前台灣地區地下水被大量超抽，使得地下水救旱之功效無法發揮，事實上平時應把過剩的水量儲存於地下大水庫內，到了旱季或枯水期再汲取利用，如此既合乎永續利用之原則，又能發揮減少缺水損失之功效，是水資源系統運用最佳化之寫照。

水資源科技是發展有效水資源利用之後盾，台灣是一島嶼，有其特殊之水文特性，與大陸型水文不同，因此許多水利科技必須仰賴我們自己來解決，唯有加強研究發展工作，才能獲致優良的開發水資源方法。另外，水資源資料的蒐集分析、整理也必須加強；完善的水資源規劃、開發方案，必須依賴充足而正確的資料來達成。國內的水資源資料之充分性、準確性仍不完善，有待

改進。

八、結語

環境保護強調「永續性」的原則，水資源利用也是如此（邱照淋，民國八十年），唯有發揮此原則，才能確保後代子孫的福祉，真正提昇人民的生活品質。在此「永續利用」之大原則下，發展工商業、設立工業區、開發水資源等，均必須考慮環境保護，並與大自然和諧共處，把資源留給後代享用，並做好規劃、興建及營運各階段之工作。

國家建設六年計畫之目標為提昇人民生活水準、增進人民之福祉，要能達成此目標，有賴水源的增加利用，但是台灣地區之水資源並不豐富，在這六年國建或在未來的期間，若忽略水資源的重要性及永續性，不能面對本文所指出之許多困難，並設法解決，則我們將受到水資源匱乏的嚴重影響，並將愧對後代子孫，更無法對前人所努力建設的水利成果有所交代了！

參考資料

1. 王如意，台灣集水區暴雨與乾旱頻率分析之研究，台灣水利，二十(4)，民國六十二年。
2. 中國土木工程學會，八十年年會論文集，第四部分：台灣地區水資源之開發與管理，頁一三五—一九一，民國八十年十一月。
3. 中國工程學會、中國土木工程學會，海岸地區水資源開發與利用科技，研討會論文集，民國八

十年八月。

4. 中華民國工程環境學會，工程環境特刊第三號：邁向二十一世紀之水資源與工程環境研討會專輯，民國八十年十一月。

5. 行政院經濟建設委員會，國家建設六年計畫，民國八十年至八十五年，第一冊至第四冊，民國八十年一月。

6. 行政院經濟建設委員會水資源小組，水資源小組報告，第一及第二部分，民國七十三年五月。

7. 行政院環保署，中華民國台灣地區地方環境資訊，民國八十年出版。

8. 李三畏，台灣水資源開發計畫對環境影響之回顧與前瞻，工程環境特刊第3號，中華民國工程環境學會出版，頁一九～三〇民國八十年十一月。

9. 邱照淋，由全球及區域觀點分析台灣地區的水資源問題，總統府國父紀念月報告，民國八十年八月。

10. 郭振泰、林國峯，台灣地區乾旱問題之回顧與前瞻，土木水利，第十八卷，第四期，頁三三～三七，民國八十一年。

11. 郭振泰，地下水污染及其濫用，《水的關懷》，時報文教基金會，頁二六二～二七二，民國八十年。

12. 郭振泰、陳德禹、蔡丁貴、李鴻源、萬象等，我國水資源管理機關組織與職掌之研究，行政院研究考核委員會委託，民國八十一年四月。

13. 徐享崑，台灣集水區乾旱週期性及乾旱模式之研究，台大農工所碩士論文，民國六十八年。

14. 國立中興大學，愛護水資源研討會資料集，經濟部贊助，民國八十一年五月。

15. 楊錦釗、謝沃田，水庫淤積問題之探討，中國土木水利工程學會八十年年會論文集，中國土木水利工程學會，頁一六三—一七二，民國八十年十一月。
16. 經濟部，七十八年全國水利會議總報告，台北市，民國七十九年。
17. 台灣省水利局，國家建設六年計畫—水資源開發計畫，民國八十年十月。
18. 台灣省政府建設廳，台灣省政府所屬水庫淤積泥砂清除計畫書，民國八十年十二月。
19. 台灣省政府建設廳，台灣地區水資源開發計畫，民國八十年十月。