

用水計畫書制度化推動之成果

經濟部水利署副總工程司 | 謝世傑
經濟部水利署水源經營組科長 | 林元鵬
經濟部水利署水源經營組副工程司 | 湯懿真



台南科技工業園滯洪池

有關水資源需求面管理目前除應加強節約用水外，區域用水總量管制也是一個很重要之工作。其中用水計畫書之審查與查核則為重要之基礎工作，因此針對各開發案開發前之用水計畫審查與開發後之用水計畫之追蹤查核，將為水資源需求管理之重要策略性工作。用水計畫書制度化之推動，可提供區域水資源開發正確與即時之資訊，避免區域水資源分配之排擠效應與水資源開發浪費，將介紹本署用水計畫書制度化推動之成果。

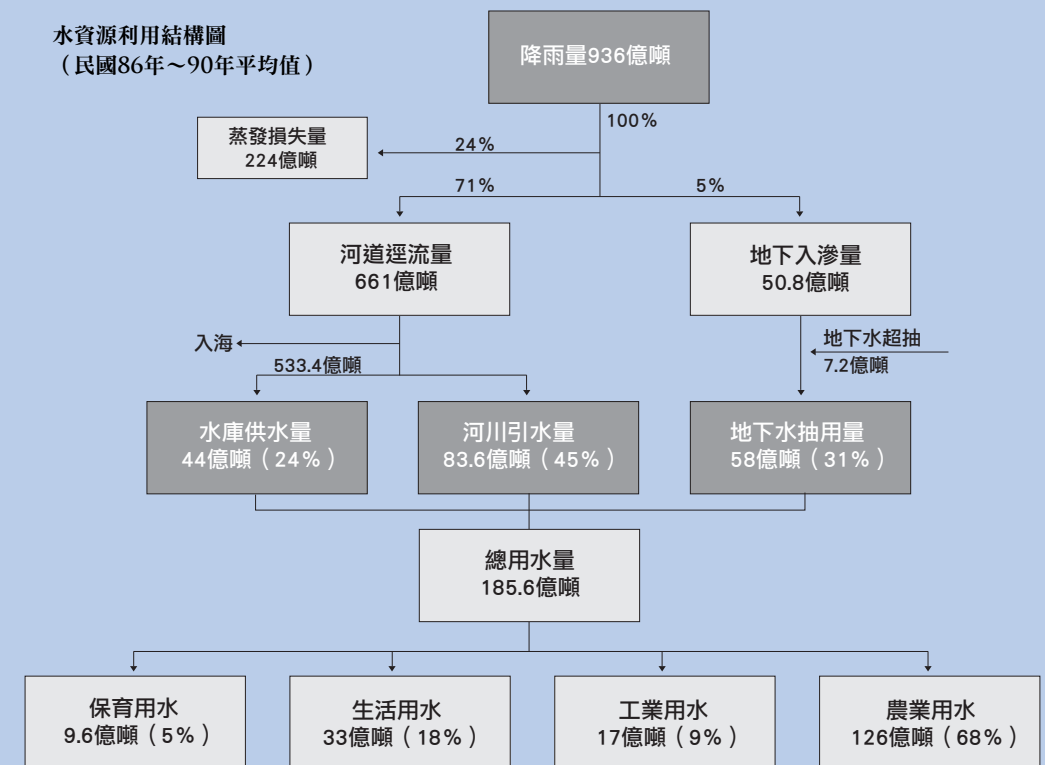


圖1.台灣地區水資源運用情形圖



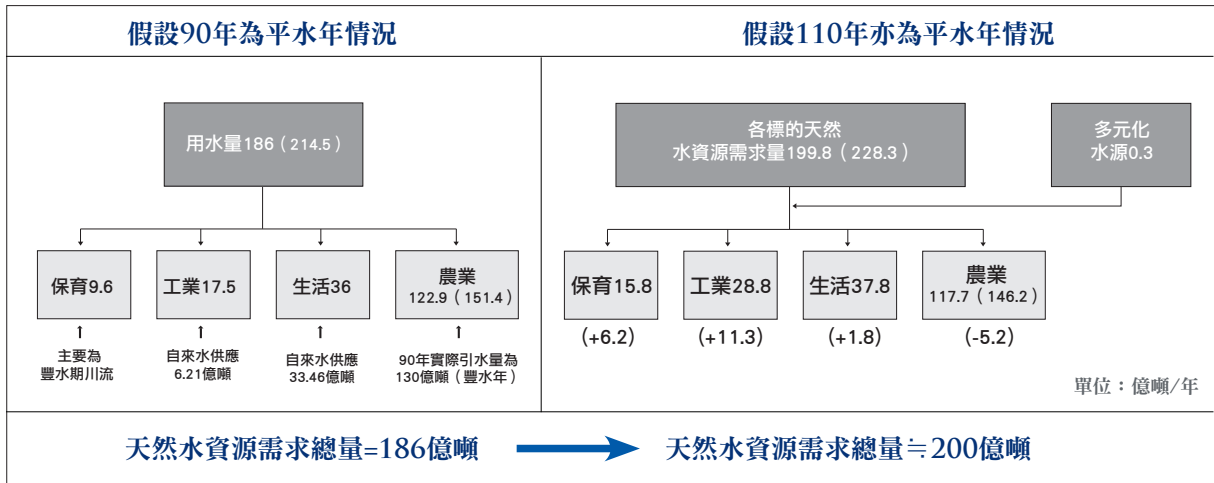
台中臨港工業區現地勘查會議

台灣地區水資源供需現況

台灣地區河川坡陡流急，水資源不易蓄存利用，且降雨豐枯差異明顯，故水資源的運用多須經由蓄水設施調節供應。根據本署之推估，台灣地區（不含澎湖、金門、馬祖）民國86至90年之平均水資源運用情況如圖1所示，其平均降雨量為936億噸，平均總用水量推估值為185.6億噸，其中農業用水126億噸（占68%），生活用水33億噸（占18%），工業用水17億噸（占9%）。地下水抽用量58億噸（占31%）。以地下水補注量每年平均僅約50.8億噸，故平均地下水超抽量估計已高達7.2億噸。然面對民國110年需達200億噸之供需量規劃（如圖2），仍有許多困難與挑戰。



現地勘查岡山工業區



正相關用水調配或水源開發計畫，針對已核定之用水計畫書進行檢討與管理是必要的。

本署依用水計畫書審查作業要點第六條中規定，針對已核定之用水計畫之用水量或節約用水相關承諾事項進行查核，督導追蹤開發單位之用水及節水現況，達到水資源有效利用之目的。用水計畫書查核區分為書面查核及現地查核二類，經核定之用水計畫案，開發單位需每年提送一次以供書面審查；本署得依用水量多寡及區域需水量每年選定對象進行用水計畫書現地查核工作，用水計畫查核作業流程如圖4所示。

- 1.書面普查：書面普查工作由本署發函至各開發案單位，由執行單位催收並收件進行書面查核及相關統計分析。
- 2.現地訪查：針對用水量大、已屆開發完成之案件或用水吃緊區域內之開發案進行現地查訪，現地查核工作主要針對開發案之用水時程與原承諾之節約用水措施之推動情形。

查核工作重點包括：

■用水量差異分析：經彙整各單位申報書面資料後，除確認資料之正確性外，並進行申報現況用水量與原核定進度用水量之差異分析。

■未回覆及開發不明案件檢討與處理：針對未回覆或開發不明之開發案，除由水利署發函通知申報外並經執行單位電話聯絡與查詢，以了解開發案停滯、延後等因素，以提供水利署後續審查會及行政處置之重要參考依據。

■分析並提出建議差異分析或撤銷之建議：彙整前述兩項分析成果，針對各開發案書面普查提出後續處理之建議（如列入下年度優先查核對象、協助增加或調降計畫用水量、嚴密監控用水或撤銷用水計畫等）。

95年度本署總共完成147個開發案用水計畫書面查核工作，各區域94年核定用水量為568,789 CMD，申報實際用水量資料為306,642 CMD，差異水量為

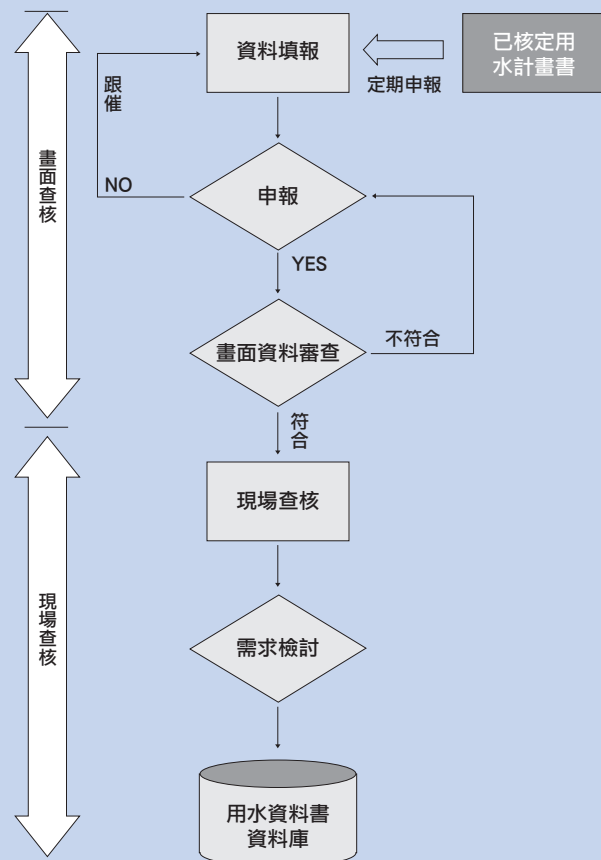


圖4、用水計畫查核作業流程

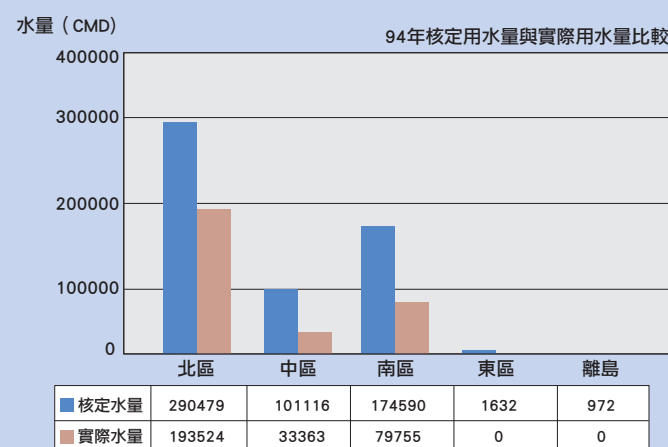


圖5、各區域開發案核定用水量與實際用水量比較

262,147 CMD，北中南各區域實際用水量約佔核定水量的66%、33%和45%左右，造成開發案用水量差異之主要原因係開發環評審查尚未完成，其次分別為計畫開發期程延遲和計畫開發期程暫緩、開發許可審查尚未完成，各區域開發案核定用水量與實際用水量比較如圖5所示。

經年度查核後依據各開發案開發進度、廠商進駐情形或預估產量等之現況詳實預估短中期（三至五年）用水需求，並進行用水時程變更作業，本署依調整用水機制針對所填用水時程內容進行審核分析，並據以修改核定計畫書用水時程。如開發單位所預估之用水時程與原核定計畫填寫內容經審核為合理，本署將同意依預估進行用水時程變更；如預估之用水時程與原核定計畫填寫內容經審核為不合理，水利署將提送用水計畫差異分析審查會檢討，並依會議結論進行用水時程變更。以96年為例總共調降30.2萬CMD，各區域已核定用水計畫用水時程調整前後之差異分析比較如下：

- 1.北區各開發案經本年度查核後，原核定用水時程與最新核定之用水時程如圖6。以96年度核定用水量為例，原始核定之用水量為25.9萬CMD，最新核定用水量為14.7萬CMD，約調降11.2萬CMD之用水量。
- 2.中區各開發案經本年度查核後，原核定用水時程與最新核定之用水時程如圖7。以96年度核定用水量為例，原始核定之用水量為20.7萬CMD，最新核定用水量為14.7萬CMD，約調降5.6萬CMD之用水量。
- 3.南區經本年度查核後，原核定用水時程與最新核定之用水時程如圖8。以96年度核定用水量為例，原始核定之用水量為32.7萬CMD，最新核定用水量為19.5萬CMD，約調降13.2萬CMD之用水量。同時95年共完成10個開發案用水計畫現地查核工作，針對開發案因廠商進駐情形不如預期、進駐廠商產業類型與原核定規劃不同，造成開發案用水量未達原申請用水需求，在考慮廠商進駐現況及未來

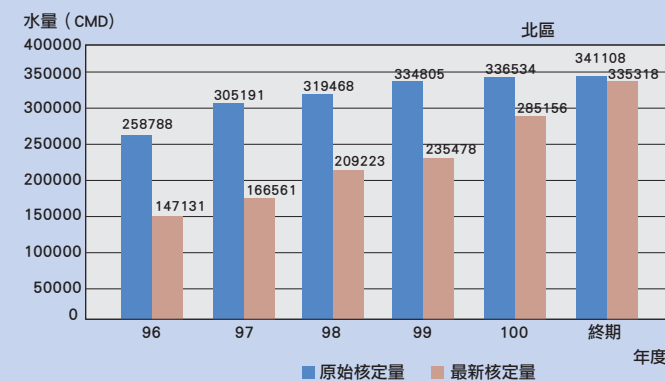


圖6、北區開發案96年以後原始核定與最新核定之用水量差異圖

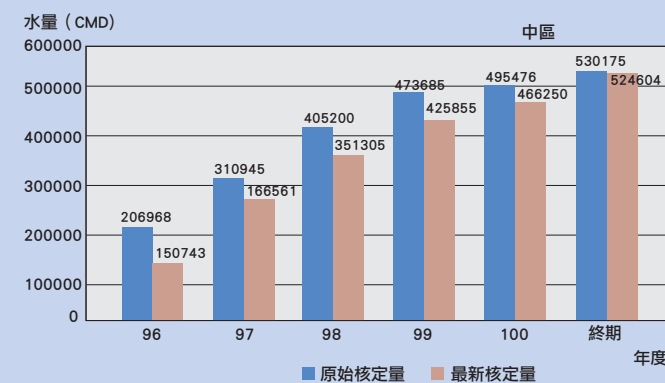


圖7、中區開發案96年以後原始核定與最新核定之用水量差異圖

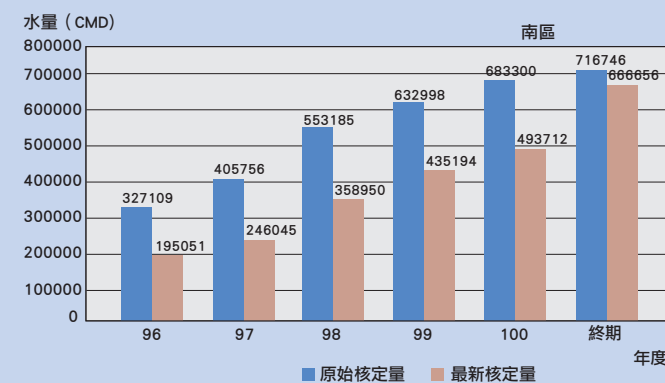


圖8、南區開發案96年以後原始核定與最新核定之用水量差異圖



南科高雄園區

水資源保育新政策 ——水質水量保護區之保育與回饋

經濟部水利署保育事業組 | 李世偉、黃琮達、高華璟

水資源的開發與管理一向是國家建設之重要根本，與經濟發展與社會進步密不可分。為確保水資源的品質，不因社會經濟的發展與人為的開發而產生不當的影響，政府特別劃設自來水水質水量保護區。

自來水水質水量保護區

政府於自來水法第11條規定「自來水事業對其水源之保護，除依水利法之規定向水利主管機關申請辦理外，得視事實需要，申請主管機關會商有關機關，劃定公布水質水量保護區，依本法或相關法律規定，禁止或限制貽害水質與水量之行為」。藉由法令與水質水量保護區的劃設，對保護區內之土地利用行為予以管制（例如於重要取水口以上集水區養豬、以營利為目的之飼養家畜與家禽、高爾夫球場之興建或擴建、設置垃圾掩埋場或焚化爐、放射性廢棄物儲存或處理場之興建等），以達到維護水資源涵養與保育的目的。目前全國計有107處水質水量保護區，總面積約為9,012平方公里，佔台灣總面積之25%（面積最大者為高屏溪水質水量保護區，面積為2896平方公里；最小者為南投縣埔里第二淨水場水質水量保護區，面積僅0.01平方公里）。



廠商進駐需求情況下，進行終期用水量進行核減，其中高雄縣岡山工業區開發計畫（核減量為9000 CMD）、台南科技工業區開發計畫（核減量為10000 CMD）、南科液晶電視及產業支援工業區開發計畫（核減量為18000 CMD）及中部科學工業園區雲林基地興建工程（核減量為5000 CMD），總計核減量為42000 CMD，有助於區域用水調配或水源開發計畫之擬定。

未來推動之願景

近年來在政府積極推動各項重大建設，帶動了經濟的快速成長，伴隨著各用水標的對需求量的與日俱增，水資源施政必須能夠達成滿足民眾生活所需及維持產業經濟穩定發展的雙重目標，用水需求管理工作相對益形重要，而這些用水需求管理的手法，除加強節約用水措施推動外，大型開發案用水需求的重新掌握與區域用水總量管制便成為用水開發或調配政策研擬的重要關鍵。

用水計畫書制度化之推動，可提供區域水資源開發正確與即時之資訊，避免區域水資源分配之排擠效應與水資源開發浪費，對水利主管機關而言，用水計畫書制度化工作之推動，除代表水資源開發與調配之壓力減緩不少，另一層意義也代表著水資源管理已進行精密化管理之時代。

事實上目前屬用水計畫書查核之範圍僅整體用水量比例極小，且也僅在區域計畫法第十五條之二第一項第四款、水利法施行細則第四十六條第一項、開發行為環境影響評估作業準則第十一條及非都市土地申請新訂或擴大都市計畫作業要點第五點規定核發用水等規範之範圍內，為完善用水計畫書制度化推動之工作，未來將積極推動下列修法事宜：

（一）水利法修正草案第六十三條之七第一項「事

業計畫用水量在一定規模或擴增達一定規模以上者，應由開發單位或用水人於興辦或擴增前檢具用水計畫向目的事業主管機關提出，並由目的事業主管機關轉送中央主管機關核定。」第二項水利法修正施行前，用水量已達前項一定規模以上之事業，其用水計畫未經核定者，中央主管機關得視需要限期令開發單位或用水人檢具用水計畫，依前項程序辦理。

如此針對目前已有用水且未辦理用水計畫核定之目的事業其用水量達到一定規模以上者（例如：雲林離島、彰濱工業區及雲林科技工業區…等已開發工業區），將可逐步納入用水計畫書審查予以規範。

（二）依水利法再修正草案第六十三條之七第三項中央主管機關核定用水計畫後，得視需要限期令開發單位或用水人提送用水情形資料，並查核其用水情形。經查核用水量與核定之計畫內容不符者，主管機關得廢止或變更其用水計畫。第四項開發單位或用水人未依前二項規定辦理者，中央主管機關得逕予核定其用水量。

如此不但可強化用水計畫查核之法源和法令位階，同時對於遲遲未能取得開發許可之計畫案可依法辦理用水計畫廢止或變更，有利於區域水資源分配與調度。🔗

參考文獻

- 1.經濟部水利署，用水計畫書查核服務系統作業（含工業用水量統計推估模式研究），民國95年12月。
- 2.經濟部水利署，已核定用水計畫書查核服務計畫（截至93年度止），民國94年12月。
- 3.經濟部水利署，用水計畫書查核制度之建立規劃，民國92年12月。
- 4.經濟部水利署，製造業用水合理指標研擬與用水計畫書審查輔助查詢系統建立，民國92年12月。
- 5.用水計畫書審查作業要點，經授水字第09220202830號令頒，中華民國92年3月5日。
- 6.經濟部水利署，用水計畫書審查技術規範之研擬，民國91年12月。



保護區內的回饋補償

水質水量保護區的劃設，雖為維護水資源涵養與保育之重要措施，但受限區域內居民卻因全體國民用水之公益，而使其土地之利用遭受限制。而對於前述相關權益人之損失，於93年6月30日前，相關法規僅有依自來水法第12條第1項規定對水質水量保護區內原有建築物及土地使用，經主管機關認為有貽害水質水量者，因拆除、改善或改變使用之損失給予損害賠償；或依同法第12條之1規定對依都市計畫程序劃為水源特定區者給予賦稅之減免與地方建設協助。由於回饋程度遠低於民眾之預期，致使水質水量保護區內民眾反彈與抗爭抵制日益嚴重，要求政府回饋及解（縮）編水質水量保護區。為因應水質水量保護區內民眾要求回饋補償之聲音，經濟部依據行政院經濟建設發展委員會於民國91年8月訂定之「限制發展地區救助、回饋、補償處理原則」，在保障國土開發之公平性，落實受益付費、受限得償及財源穩健之原則下，於民國92年著手推動自來水法修正草案，並在各界期待與立法委員的支持下，於93年6月30日經總統公布施行。該修正草案之立法精神主要為：

一、依據「受益者付費、受限者得償」原則，獲得回饋與補償。

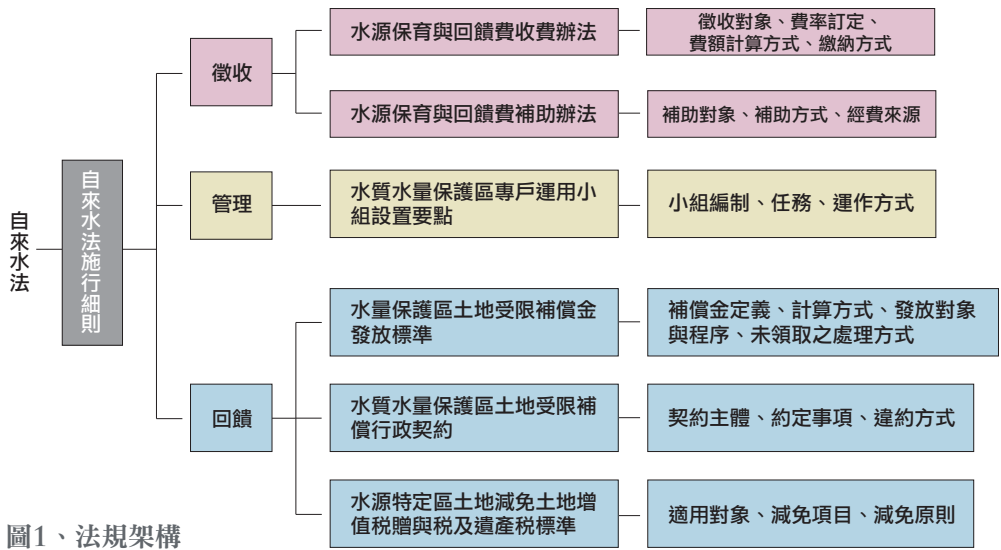


圖1、法規架構

- 二、考量收支平衡與不增加國家財政負擔下，以開徵水源保育與回饋費為支應回饋補償所需費用。
- 三、水源保育與回饋費將專款專用，專供水質水量保護區內使用。
- 四、建立地方機關、民意機關與民眾參與機制，各水質水量保護區所收經費，由該保護區設置運用小組管理運用。
- 依據前述立法精神，經濟部亦陸續完成「自來水法施行細則部分條文修正案」、「水源保育與回饋費收費辦法」、「水源保育與回饋費補助辦法」、「水源特定區土地減免土地增值稅贈與稅及遺產稅標準」、「水質水量保護區土地受限補償金發放標準」等子法之擬訂或修正作業（法規架構如圖1），並於自95年1月1日起開徵水源保育與回饋費。

水源保育與回饋業務

綜觀整個自來水法所規劃之水源保育與回饋業務，其架構可分為經費來源、經費管理與經費運用三部分，概述如下：

一、經費來源－開徵水源保育與回饋費

依據自來水法第12條之2規定，於水質水量保護區



內取用地面水或地下水者，除該區內非營利之家用及公共給水外，應向中央主管機關繳交水源保育與回饋費。其為工業用水或公共給水之公用事業，得報經中央主管機關同意後，於其公用事業費用外附徵。

（一）計費方式：

$$\text{繳費金額（元）} = \text{取用水量（立方公尺）} \times \text{費率（元／立方公尺）}$$

取用水量指用水人實際使用水量。而費率在考量取用水量使用用途與對社會各層面之衝擊下、依各用



水標的分別訂為「家用及公共給水」、「工業用水」與「其他用途」每立方公尺0.5元；「農用用水」每立方公尺0.009元；「水力用水」每立方公尺0.0009元。

(二) 繳費方式：依據繳費人之類型分為三類：

- 1.自來水用戶：隨水費每2個月繳交1次。
- 2.非自來水用戶（非農業用水者）：每年年初寄送繳費通知單，請繳費人至郵局繳交。
- 3.非自來水用戶（農業用水者）：依據自來水法規定農業使用者之水源保育與回饋費由中央主管機關及中央農業主管機關編列預算補助，故農業使用者之水源保育與回饋費逕由經濟部與行政院農委會共同編列經費繳交。

二、經費管理－成立專戶運用小組

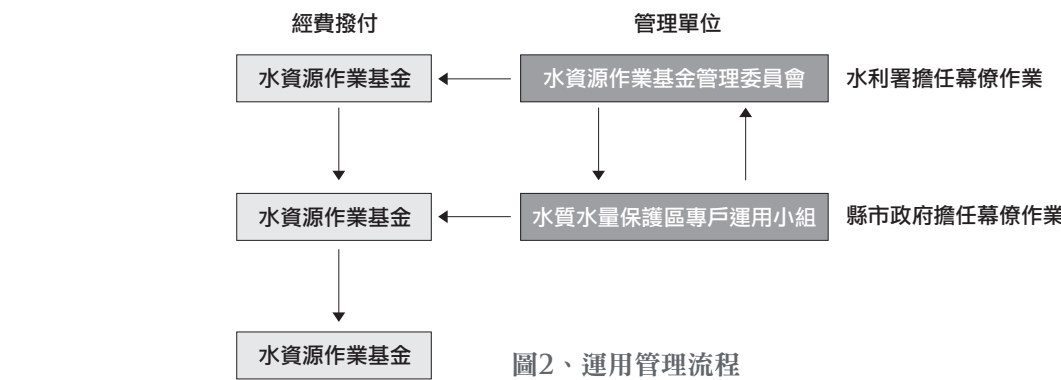
所徵收之水源保育與回饋費將先納入經濟部所屬水資源作業基金下，水資源作業基金並依據各水質水量保護區分別設置專戶，各專戶並設置運用小組管理運用。各水質水量保護區專戶運用小組成員由相關中央主管機關、水質水量保護區內相關縣市代表、鄉鎮代表、居民代表、公正人士等組成。專戶運用小組主要任務為辦理經費分配與審核年度水源保育與回饋計畫（運用管理流程如圖2）。

三、經費運用－分配原則與支用項目

(一) 分配方式：依據自來水法施行細則第3條之5規定，各專戶所收水源保育與回饋費由水質水量保護區專戶運用小組依其區內土地面積及居民人口比例，分配運用於區內各鄉（鎮、市、區）。

(二) 支用項目：水源保育與回饋費依法專供水質水量保護區內辦理水資源保育與環境生態保育基礎設施、居民公共福利回饋及受限土地補償之用，其詳細支用項目如下：

- 1.辦理水資源保育、排水、生態遊憩觀光設施及其他水利設施維護管理事項。
- 2.辦理居民就業輔導、具公益性之水資源涵養與保育之地方產業輔導、教育獎助學金、醫療健保及水電費等公共福利回饋事項。
- 3.發放因水質水量保護區之劃設，土地受限制使用之土地所有權人或相關權利人補償金事項。
- 4.原住民族地區租稅補助事項。
- 5.供緊急使用之準備金。
- 6.徵收水源保育與回饋費之相關費用事項。
- 7.使用水源保育與回饋費之必要執行事項。
- 8.其他有關居民公益及水資源教育、研究與保育事項。



- 9.水質水量保護區內非營利之家用自來水水費減半收取，其減收費額由水源保育與回饋費支應。
- 每年度各水質水量保護區內欲辦理水源保育與回饋事項，由各保護區內相關地方政府擬訂年度水源保育與回饋計畫，經提報該保護區專戶運用小組審查並送經濟部備查後據以執行。

遭遇問題

- 由於水質水量保護區內之水源保育與回饋業務，於我國係屬首創，故雖訂有相關法規與措施來配合，惟自95年1月1日推動以來，仍面臨許多質疑與有待檢討改進之處，主要的問題有：
- 一、由於水源保育與回饋費採水費外附徵，引起部分民眾與外界質疑變相調整水價。
 - 二、地方政府對於各保護區可得經費依區內土地面積及居民人口比例之分配方式認為有失公平。
 - 三、水源保育與回饋費每年預計可徵得約11億元，惟分配至全國107水質水量保護區後，約有79個保護區每年度可收經費低於100萬以下，其經費與地方政府和當地民眾之預期有相當落差。
 - 四、部分水質水量保護區內已無取水行為，造成可收水源保育與回饋費為0，進而無法辦理保護區內

水源保育與回饋事項之窘境。

五、水源保育與回饋費係為辦理因水質水量保護區劃設導致權益受損之回饋，並非針對水利設施興建衍生之補償回饋，而地方居民與部分地方政府常混為一談，造成執行上之困擾。

六、繳費人實際取用水量資料不易取得，造成徵收上的困擾。

結論

自來水法擬訂之水源保育與回饋政策，對於落實「受益者付費、受限者得償」政策、符合居民期望、強化水源與環境保護及生態保育有相當助益。惟由於各界（包括執行計畫之地方政府）對於整個制度仍為陌生，故經濟部水利署除於本年度持續辦理宣導作業，並將廣納各界建議與積極協助地方政府辦理相關事宜，以減少誤解與反彈，並期使水資源保育與回饋業務能順利推動。📌



桃園地區枯水期間 水源調度及節水成效

經濟部水利署北區水資源局 | 賴伯勳 局長 蘇俊明 正工程師

台灣北部以桃園及新竹地區枯水期間缺水風險最高，但自民國95年寶二水庫完工後，新竹地區缺水風險降低，而桃園地區民生及工業用水缺水風險仍居高不下，主因桃園地區供水單一水源石門水庫，其有效容量因淤積增加而減少，且人口及工業成長幅度急遽，用水量由民國85年每日70萬立方公尺增至95年108萬立方公尺，10年間成長38萬立方公尺，用水量成長率高達54.3%，造成水庫年運用次數高達4次以上，可見石門水庫水源利用率頗高。於枯水期間若水庫蓄水不佳，為穩定供應民生及工業用水則經常調用農業用水，由民國91年至95年一期稻作辦理4次停灌休耕可見端倪。

爰此，桃園地區於枯水期間若降雨較正常值偏少，水庫蓄水狀況不佳情況下，可能面臨供水吃緊的窘境，經由預測若無法滿足各標的用水，則採取

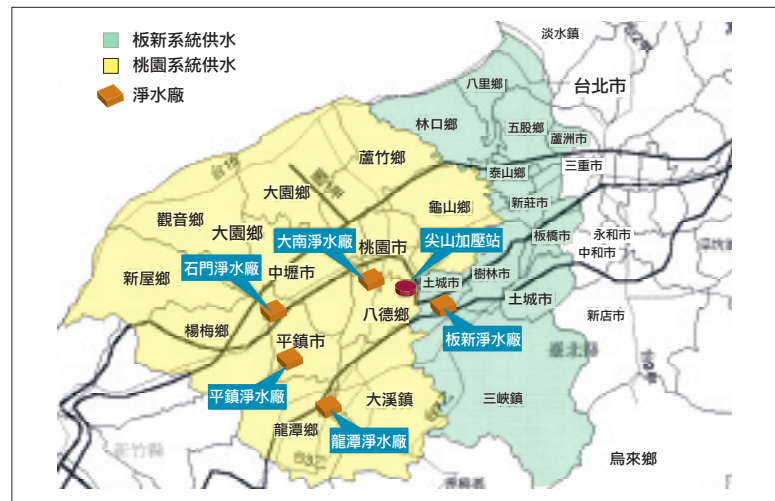


圖1、桃園地區自來水系統供水區

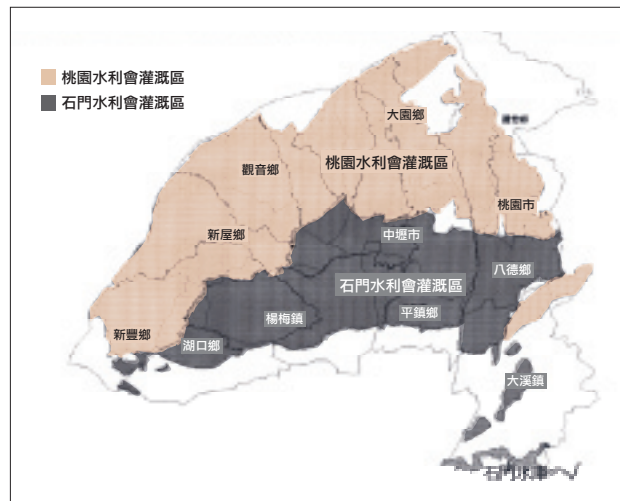


圖2、桃園地區灌溉系統

調用農業用水、跨區水源聯合調度運用及加強節水措施因應，以減少民眾生活不便及產業衝擊。

製造業密集區域的水源供需概況

供水區域

1.民生及工業用水

桃園地區民生及工業用水自來水供水系統隸屬臺灣省自來水公司第二區管理處管轄，範圍包括桃園縣、台北縣林口鄉及新竹縣湖口鄉，如圖1所示，供水普及率約為95%，現況總供水人口約197萬人。

桃園縣為全國製造業最密集的區域，目前區內工業區大多集中於桃園、中壢、龜山、大園、觀音、楊梅等地區，至於龍潭與大溪則以發展觀光遊憩與設置研究發展園區為主。目前桃園縣無論是工廠數目或是產能均佔全省重要地位，本區亦因製造業的蓬勃發展而造就了繁榮進步的厚實基礎。截至92年為止，桃園全縣工業區之總面積約4,560公頃，其中1,910公頃為開發中之工業區，占全省工業區總面積一成以上。

2.農業用水

桃園地區農業灌溉系統隸屬桃園及石門農田水利會灌區管轄，桃園農田水利會灌溉事業區域跨及桃園、台北、新竹三縣，分佈於25鄉鎮市之廣大轄區，目前灌溉面積僅為24,749公頃，埤塘285口，有效蓄水量

為4,631萬立方公尺。石門農田水利會之灌溉事業區域含蓋桃園縣、新竹縣共12個鄉鎮市，目前灌溉面積僅為12,206公頃，埤塘463口，有效蓄水量為1,144萬立方公尺。

水源供需分析

1.民生及工業用水

桃園地區目前由自來水系統供應之民生及工業用水需求約108萬噸/日，主要由石門水庫、大漢溪下游及調用加強灌溉節餘水供給所需。預估未來用水需求低成長（民生及現有工業成長及開發中工業區），含展茂光電公司、華通電腦公司、大潭發電廠，民國100、105、110年用水需求分別為100、103、105萬噸/日。中成長（低成長+編定及報編中工業區），含桃園科技工業區、桃園觀塘工業區、宏碁智慧園區、龍潭工業區、大潭濱海工業區、華映桃園八德廠、華亞科技園區、龍潭科技工業園區、華映桃園龍潭廠，民國100、105、110年用水需求分別為129、132、134萬噸/日。高成長（中成長+規劃及研擬中之新增工業區），含濱海地區整體開發設計計畫、秀才科技園區，民國100、105、110年用水需求分別為159、165、169萬噸/日，如圖3所示。為滿足民國110年之中成長之需求，推動板新二期工程改善計畫、板新大漢溪水源南調桃園（含南北桃連通計畫）、桃園海淡



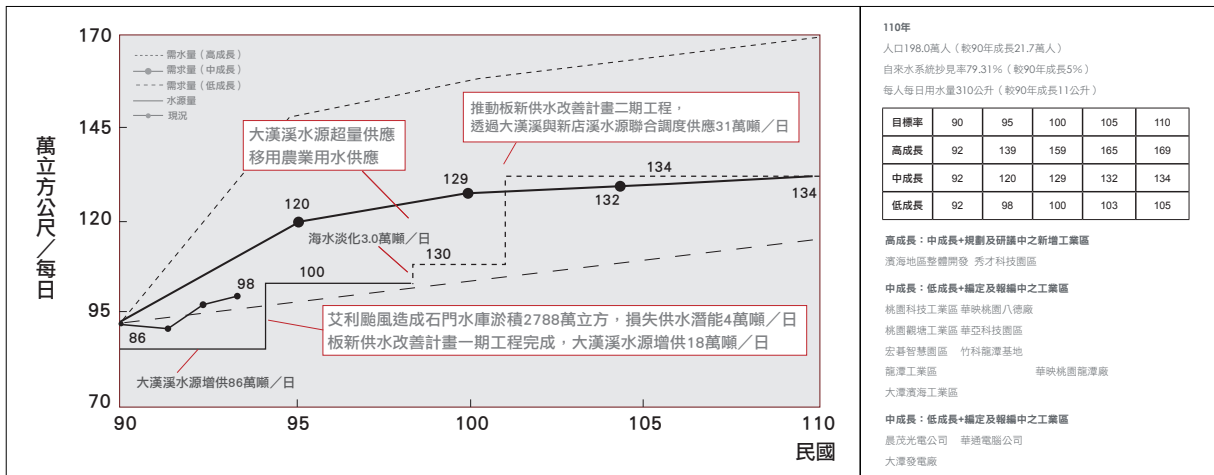


圖3、桃園地區自來水系統民生及工業用水供需圖

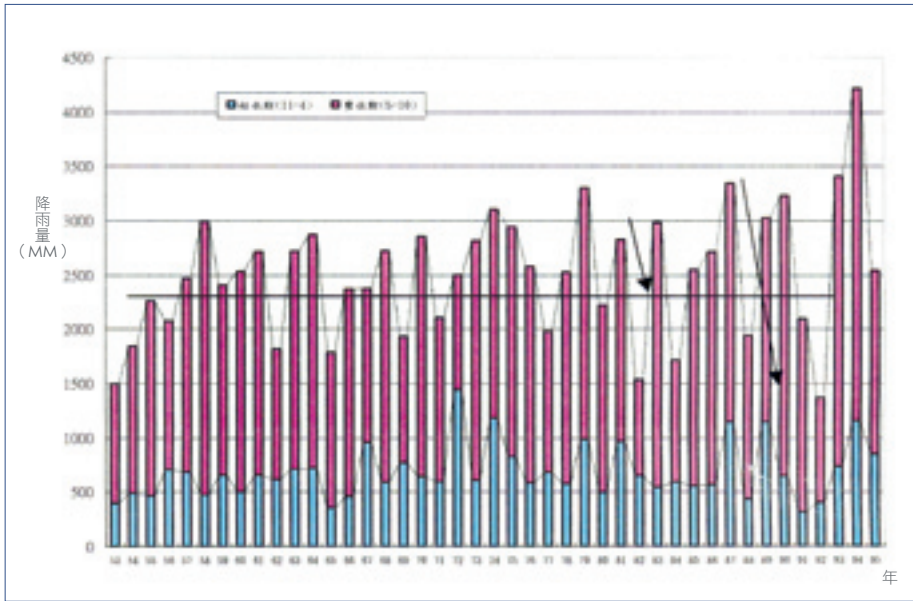


圖4、石門水庫集水區歷年降雨量統計

廠及規劃高台水庫等水源開發計畫予以因應。

2.農業用水

桃園地區灌溉系統涵蓋桃園及石門水利會灌區，其水源來自石門水庫供水、攔河堰取水及貯水池（埤塘）集水等。桃園水利會灌區計畫灌溉面積24,794公頃，由水庫配水量為34,431萬立方公尺，河水取水量與貯水池集水量為26,492萬立方公尺；石門水利會灌區計畫灌溉面積12,206公頃，由水庫配水量為14,895萬立方公尺，河水取水量與貯水池集水量為4,538萬立方公尺。

各標的用水於枯水期間用水量大

水文狀況

石門水庫集水區面積763.4平方公里，年降雨量平均為2,505公厘，枯水期間（11月至4月）為686公厘，佔年降雨量平均值27.7%，豐水期間（5月-11月）為1819公厘，佔年降雨量平均值72.3%，其豐枯比為2.6:1。水庫年入流量平均為14億3772萬立方公尺，枯水期間（11月至4月）為3億5800萬立方公尺，佔年入流量平均值24.91%，豐水期間（5月-11月）為10億7922萬立方公尺，佔年入流量平均值75.09%。以民國92年為例，枯水期累積降雨量為401

公厘，僅佔歷年同期平均值58.5%，全年累降雨量為1371公厘，佔歷年平均值54.7%，枯水期累積入流量為1億9070萬立方公尺，佔歷年同期平均值53.2%，全年入流量為5億5837萬立方公尺，僅佔歷年平均值38.8%，為歷年最低。

桃園地區各標的的用水於枯水期間2月至4月大量用水，若期間降雨量較正常值偏少時，將影響供水穩定。

乾旱預測

石門水庫為桃園及板新地區之主要供水水源，有效蓄水量約2億1963萬噸，目前每年供應各標的之消耗性水量約達9.3億噸，幾乎可說每年須滿庫4次以上，方足以調節滿足用水需求，故每年各季節之春雨、梅雨、颱風雨等均扮演重要角色，若其降雨量有所偏少，則極易造成供水不足，而發生乾旱。尤以一期稻作期間之每年初春枯水期最易發生，而每年年初之枯水期間，石門水庫之供水是否能滿足所需而過渡至梅雨及颱風期，於年初依以下各因素綜合研判因應。

（1）去年底之水庫水位及有效蓄水量，其在運用規線的位置。

（2）水庫歷年實測流量資料。

（3）中央氣象局對1至3月之季長期天氣展望，及

爾後每月再予修正之預報展望。

（4）桃園、石門兩水利會計畫灌溉需水量及供水區之民生及工業需水量。

依據水庫上半年可供水量為有效蓄水量加上參照中央氣象局季長期天氣展望對應水庫入流量，研判是否滿足各標的需求量，若無法過渡至梅雨及颱風期，依不足水量考慮停灌部分灌區或全部灌區。

以預測民國92年上半年為例，於民國91年12月31日水位229.52公尺位於下限與嚴重下限間，有效蓄水量1.24億立方公尺（52.51%），較90年同期減少3256萬噸，且中央氣象局季長期雨量預測1月、2月

及3月屬正常，以歷年實測流量超越機率80%及90%推估水庫上半年入流量，採桃園灌區停灌，農業用水按運用規線操作（下限與嚴重下限間7.5折，嚴重下限以下5折）至5月底分別尚餘3300萬立方公尺及740萬立方公尺，由供需結果推估，預測上半年採桃園灌區停灌休耕，調用農業用水，才可確保民生及工業用水供水穩定，並於92年1月14日公告桃園灌區停灌休耕。

停灌時機

依據行政院農委會農糧署訂定各期稻作政府公告停灌最後期限桃園縣為1月20日，此為桃園、石門兩水

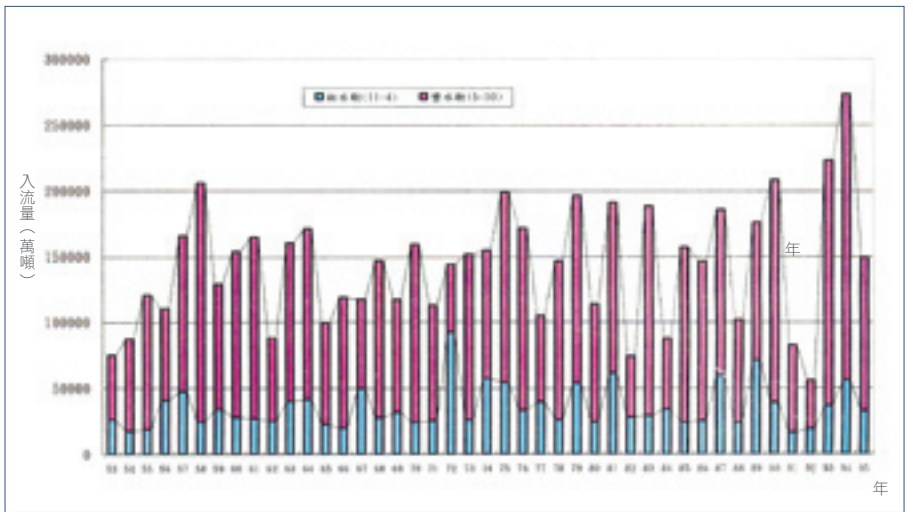


圖5、石門水庫集水區歷年入流量統計

年度	停灌休耕面積（M2）	補償費用（元）	備註
91	67,850,000	464,408,683	石門一期稻作停灌
92	166,785,464	931,191,682	桃園一期稻作停灌
93	236,367,557	1,381,547,932	石門、桃園一期稻作停灌
95	175,080,000	1,041,127,572	桃園一期稻作停灌
合計	471,003,021	2,777,148,297	

圖表6、桃園地區自來水系統民生及工業用水供需圖

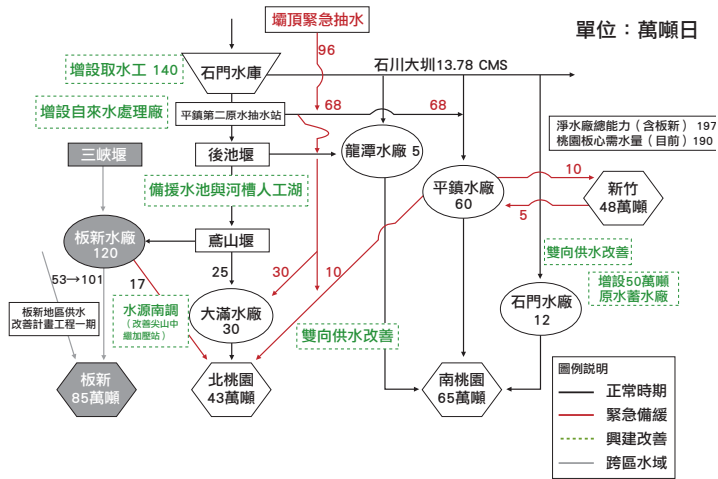


圖7、桃園地區水源調度圖



圖8、桃園地區新供水改善計畫示意圖

利會灌區一期稻作停灌時機，民國92年及93年均於1月20日前宣佈停灌，另民國95年因石門水庫於2月23日永久河道放水道環滑閘門下游通氣管斷損及電廠未恢復正常運轉，桃園大圳灌區被迫停灌休耕，非屬天候乾旱導致。

停灌補償

民國91年、92年、93年及95年4年期間桃園、石門兩水利會灌區一期稻作停灌補償經費為27億7715萬元，詳圖表6，其經費由農委會、經濟部、自來水公司及國科會等單位籌應。

推動板新二期工程 活化水源調度策略

桃園地區水源主要仰賴石門水庫，南桃園民生及工業用水由自來水供水系統之龍潭、石門及平鎮淨水場三淨水場出水每日65萬立方公尺，北桃園則由大湳淨水場及板新淨水場出水每日43萬立方公尺，枯水期間主要水源調度策略如後：（1）調用農業用：依民生及工業用水缺水程度，輕度則調用加強灌溉管理節餘水以調用者付費補償，如民國92年二期稻作桃園及石門水利會灌區加強灌溉管理；中度則強制調用灌溉用水以坪割方式進行補償，如民國91年一期稻作桃園水利會灌區坪割；重度則強制調用灌溉用水以停灌休耕方式進行補償，如民國91年、92年及93年一期稻作新竹頭前溪灌區停灌休耕。（2）跨區水源聯合調度運用：與台北翡翠水

庫、三峽河、鳶山堰與新竹隆恩堰、苗栗永和山水庫水源聯合調度運用，如減少石門水庫供應板新地區及支援新竹地區水量，板新地區減少水量由翡翠水庫支援最大量達每日53萬立方公尺，新竹地區減少水量由永和山水庫支援最大量達每日14萬立方公尺，若有餘裕水源時，可反向支援桃園地區，（詳圖7）桃園地區水源調度圖所示。

為提高桃園地區供水及穩定，水利署、自來水公司及臺北自來水事業處推動板新二期工程改善計畫、板新大漢溪水源南調桃園（含南北桃連通計畫）、桃竹雙向供水改善計畫（詳圖8）、桃園海淡廠及規劃高台水庫等水源開發計畫予以因應。未來水源調度將因興建水源設施及供水管網輸水能力提高，調度策略更為靈活及有效。

多元化推動節水策略 獲致具體成效

節水策略

桃園地區農業用水節水策略如後：（1）二期稻作提前停灌或抽穗後減供：二期稻作提前1至2旬停灌，或於抽穗後減供，將節餘水量蓄存水庫，供翌年一期稻作灌溉用水使用。（2）一期稻作延後供水或初期減供：一期稻作延後1旬供水，或於初期減供，將節餘水量蓄存水庫，供一期稻作2月下旬至3月中旬整田插秧期大量灌溉用水使用。（3）本田期加強灌溉：本田期用水量較少，可採加強灌溉管理，減量供水。（4）田間有效降雨超過5mm水庫減放：田間有效降雨超過5mm水庫減放灌區供水量。

民生及工業用水節水策略如後：水庫供應輸水路綫改道或改善，安裝省水器材、利用雨水貯留沖廁、實施各階段限水措施、工業園區利用回收水或再生水。

節水成效

桃園地區自民國91年至95年間於一期稻作期間共有4年辦理停灌休耕，為確保北桃園地區民生及工業用水穩定供水，除民國95年因石門水庫於2月23日永久河道放水道環滑閘門下游通氣管斷損及電廠未恢復正常運轉，桃園大圳灌區被迫停灌休耕外，民國



水利會灌區	年度	一期稻作節水量	二期稻作節水量	年總節水量	備註
石門	91	5829.67	2118.44	7948.11	石門一期稻作停灌
桃園		9408.96	-454.64	8954.32	
石門+桃園		15238.63	1663.80	16902.43	
石門	92	3263.16	3322.34	6585.49	桃園一期稻作停灌
桃園		16518.56	7745.76	24264.32	
石門+桃園		19781.72	11068.10	30849.81	
石門	93	6654.27	3021.49	9675.76	石門及桃園一期稻作停灌
桃園		16132.52	117.16	16249.68	
石門+桃園		22786.79	3138.65	25925.44	
石門	94	492.83	723.51	1216.34	
桃園		552.27	-1043.11	-490.84	
石門+桃園		1045.10	-319.60	725.50	
石門	95	712.71	313.98	1026.69	桃園一期稻作停灌
桃園		12510.29	2204.24	14714.52	
石門+桃園		13223.00	2518.22	15741.21	
石門	96 (2/1-3/10)	190.43		190.43	
桃園		1926.81		1926.81	
石門+桃園		2117.24		2117.24	

圖9、民國91年至目前(96年)期間農業用水節約成效

單位：萬立方公尺

91年、92年及93年均因當年枯水期間水情不佳，分別採取石門灌區（91年）、桃園灌區（92年）、石門與桃園灌區（93年）停灌休耕。於民國91年至目前（96年）期間農業用水節約成效如圖9，其節水量計算方式以水庫實際供水量扣除計畫需水量。灌區因停灌休耕之節水量屬強制調用，非屬透過加強灌溉管理措施下之節水成效。若經由加強灌溉管理措施下之節水成效，以民國91年一期稻作期間桃園水利會灌區農業用水節水9,409萬立方公尺為最佳，其次為民國92年一期稻作期間石門水利會灌區農業用水節水3,263

萬立方公尺，再者為民國96年一期稻作（2月1日至3月10）期間石門及桃園水利會灌區農業用水節水2,117萬立方公尺。另民國92年二期稻作期間因降雨量較正常值偏少，且水庫蓄水狀況不佳，石門及桃園水利會灌區農業用水於整田插秧期過後實施供五停五措施，其節水11,068萬立方公尺。

民生及工業用水自來水供水系統節水成效，於民國91年至93年上半年均實施過第一階段限水-夜間減壓及第二階段限水-減供或停供次要民生用水措施，其每日節水成效分別約為當日供水量3%及5%。惟民國

91年5月13日至7月3日期間，因石門水庫水位降至198公尺，有效蓄水量僅剩不到1,000萬立方公尺，實施供5.5天停1.5天措施，其節水成效約為當日供水量20%，但造成生活不便及產業衝擊。另民國96年1月至清明前水庫經後池下游大漢溪至鳶山堰輸送大湳淨水場，改由桃園大圳輸送，輸水損失由天然河道輸水損失率40%降至圳路輸水損失率10%，其節水成效約為當日供水量30%。

結語

桃園地區人口約佔全國人口10%，年產值1兆7千億，為全國近年人口成長及工業發展急遽之地區。以目前桃園地區每日108萬立方公尺於枯水期間仍調用少量農業用水補充水源，依節水成效統計顯示，民國96年2月至3月上旬石門及桃園水利會灌區農業用水節水高達2,117萬立方公尺，可降低民生及工業用水缺水風險。然而此節餘水量乃經由各供水及用水單位努力配合節水措施而得，未來如何提高水利會將農業用水節餘水釋出意願，及因應未來可能之停灌休耕作業大筆補償經費，目前經濟部及農委會正構思仿照水資源作業基金之運作模式，設置常設性的「農業用水調度移用作業基金」予以運作。

另農委會推動「水旱田利用調整後續計畫」休耕轉作屬獎勵性質，申請期間於期稻中且轉作區塊零散，致調用農業用水量無法推估及掌握，效益不大，建議農委會於糧食安全情況下，為增加農業用水量調度效益，評估是否將休耕轉作方式改為強制，且於期作前公告休耕轉作連續區塊之灌溉系統，並完成休耕轉作面積統計，則易掌握可調用農業用水量，效益較大。

從農業用水釋出角度外，為降低缺水風險，仍需興辦水源設施及供水管網工程，目前水利署、自來水公司及臺北自來水事業處正積極推動板新二期工程改善計畫、板新大漢溪水源南調桃園（含南北桃連通計畫）、桃竹雙向供水改善計畫、桃園海淡廠及規劃高台水庫等水源開發計畫予以因應。此外，



目前缺水原因，除天候異常乾旱外，另一為汛期濁水導致缺水，經濟部、農委會及原委會亦加速推動「石門水庫及其集水區整治計畫」，並透過石門水庫上游集水區保育治理及水庫庫區緊急供工程暨水庫更新改善與下游供水區穩定供水設施及幹管改善等各項工作完成後，達穩定供水之環境。

參考文獻

1. 「北部地區水源及自來水系統最佳化調配及可靠度分析」，民國95年，經濟部水利署北區水資源局。
2. 「北部地區水資源利用整體檢討規劃—北部地區水資源系統備用水源及管網之分析檢討」，民國95年，經濟部水利署水利規劃試驗所。
3. 「桃園及嘉南地區農地耕作調整促進水資源利用研究」，民國94年，經濟部水利署水利規劃試驗所。
4. 石門水庫及其集水區整治計畫，民國95年，經濟部。