

專 案 調 查 研 究 報 告

壹、題目：水資源之開發、調配及管理問題。

貳、專案調查研究主旨：

一、研究緣起：台灣地區水資源供應日趨短缺，為瞭解分析問題癥結，促使相關主管機關積極面對問題，籌謀有效之因應對策，案經本院財政及經濟委員會第三屆第六十三次會議決議辦理「水資源之開發、調配及管理問題」之專案調查研究，並經本院於民國（下同）九十一年四月十六日以（九一）院台調壹字第〇九一〇八〇〇二七七〇號函派調查研究。

二、研究目的：促使相關主管機關籌謀有效因應對策，以有效解決台灣地區未來可能之缺水危機。

三、研究對象與範圍：

（一）水資源開發議題。

1、水庫開發問題與對策。

2、河川水開發問題與對策。

3、地下水開發問題與對策。

4、海水淡化問題與對策。

5、循環用水與對策。

(二) 水資源調配議題。

- 1、農、工、商、生活（飲用水）水量分配問題與對策。
- 2、水源跨縣、市調度問題與對策。

(三) 水資源管理議題：

- 1、推廣節水問題與對策。
- 2、自來水管線漏水問題與對策。
- 3、水價調整問題與對策。
- 4、水土保持問題與對策。
- 5、水庫淤積問題與對策。
- 6、水庫優養問題與對策。
- 7、河川污染問題與對策。

參、問題背景與現況分析：

一、本院有關水資源調查案之調查意見摘要：

(一) 有關目前國內水庫淤積嚴重，容量日減，而土石流日益嚴重，更加速淤積，台灣已幾無可供增建水庫之處，故對水庫淤積之防止及整治日形重要等情乙案：

- 1、據統計國內四十餘座水庫歷年淤積累積總數量（扣除已疏濬部分）約為四億九百三十四萬立方公尺（相當於翡翠水庫總蓄水量），疏濬總數量約為一千一百五十三萬立方公尺，其歷年濬淤總數量與淤積累積總數量之比值僅 0.028；然多數水

庫管理單位卻長期漠視其淤積物之持續累積，致水庫有效蓄水容量逐年遞減，卻未積極採取相關疏濬舉措以為因應。

2、國內水庫迄今淤積累積之數量非常龐大（四億餘立方公尺），未來急需疏濬所產生之龐大數量濬漂物究應如何處置，顯為刻不容緩之嚴肅課題。

3、行政院農業委員會、經濟部水利署分別為水土保持法中央主管機關及水庫集水區治理之中央督導機關，惟就水庫集水區水土保持之預算經費編列與執行困難部分，目前雙方卻仍存歧見，該二機關顯應儘速釐清彼此權責並建立協調合作機制，致力作好水庫集水區之保育治理。

4、行政院就國內水庫集水區所劃設之水源、水質、水量相關保護區彼此間互為重疊，且各保護區之主管機關又涵蓋各部會，致管理事權無法統一，而相關保護區之劃設將限制地方之發展並影響人民權益，及水土保持法第十六條規定水庫集水區應劃定為特定水土保持區所衍生之當地百姓抗爭及指定管理機關困難等，允宜籌組跨部會協調機制積極改善。

（二）有關我國各水庫已陸續發生優養化現象，導致水質逐漸惡化，威脅到民眾飲用水安全乙案：

1、水庫水源保護區之劃界不一，多所重疊、相關法令紛歧，權責不清，徒增管制困擾，允宜檢討籌組專責管理機構，進行組織再造，以落實集水區經營管理。

2、按全國有六十四座水庫係提供公共給水使用（台灣本島二十八座、其他離島三十

六座)，而國立中興大學水土保持學系張延光博士於民國（下同）八十九年針對水源區現況作全面檢討分析研究發現：台灣水庫之污染問題嚴重，約有五十六％之水庫呈優養化狀態，已嚴重影響到台灣水資源之有效利用。惟行政院環境保護署自八十二年度起每年委託環境檢驗測定機構進行水庫水質監測，始終侷限於台灣本島二十座蓄水量較高之主要水庫，顯未周全。

3、現行水價計算費率偏低，無法有效反映成本，允宜檢討妥適調整，落實用水者付費之原則，俾強化水資源需求面管理。

（三）有關行政院環境保護署對於高屏地區水質無法提升，公開指出台灣省自來水股份有限公司對高級淨水處理工程，欠缺完整計畫，另高屏地區水質歷經一、二十年，迄無法改善等情乙案：

1、各級環境保護機關應持續提高夜間、假日污染稽查比率；及於河川枯水期時，提高稽查頻率。

2、行政院已於八十七年十二月一日核定「飲用水水源水質保護綱要計畫——高屏溪、淡水河、頭前溪、大甲溪及曾文溪部分」，依該計畫皆定有各機關應辦理之權責、工作進度、工作目標等，各機關若能就本身執掌，全力配合執行，當能有效提升高屏溪水質。

3、高屏河流域水政管理機關眾多，水源保護法令複雜，事權分散，體系複雜。

二、現況及問題：

(一) 台灣地區水資源分布不均：

- 1、台灣地區年平均降雨量約二、五一〇公釐，換算成水量約為九〇五億立方公尺，為世界平均值二·六倍，屬於降雨量豐富地區。
- 2、由於人口稠密，每年每人平均所能分配之降雨量僅約四、三〇〇立方公尺，為世界平均值六分之一弱，卻屬水資源利用潛能不高地區之一。
- 3、台灣地區降雨量並非每年相同，歷年紀錄顯示最高雨量達三、二五〇公釐，最低者僅一、六〇〇公釐，相差約二倍，同時，平均每十年將出現一次乾旱，二至三年出現一小旱（前開各項數據，取自前經濟部水資源局於八十五年十二月二日編著「水資源政策白皮書」），水文現象不確定性甚高，常造成地區性水源不足。
- 4、降雨量分布不均，約八十％集中於每年五月至十月之豐水期，尤其大部分雨量集中於颱風過境時，若颱風降雨較少時，即有缺水之虞；每年十一月至次年四月為枯水期，降雨量少，尤以台灣南部為甚，僅十％雨量降於枯水期，致使水源調配困難。
- 5、台灣地區年降雨量中，年蒸發量一七七億立方公尺，約占二十四％，年逕流量五三二億立方公尺，約占七十一％，年滲透量四十億立方公尺，約占五％。以上三種水量均可在經濟條件許可下，加以有效控制開發與利用（前經濟部水利處九十年八月編印，水利統計年報）。

(二) 水資源開發利用欠缺前瞻性：

- 1、依據行政院經濟建設委員會於八十七年十二月出版之「全國國土及水資源會議實錄」記載（第三之十二頁），台灣地區預計至一百年之用水需求為二〇〇億立方公尺（生活用水三十五億立方公尺、農業用水一二五億立方公尺、工業用水二十五億立方公尺、防災保育用水十五億立方公尺），而有效水源潛能量則分別為二〇五至二三五億立方公尺（可靠度七十五%）、一七〇至一九三億立方公尺（可靠度八十五%），足見台灣地區在未來十年內，不論氣候是否乾旱，均將面臨缺水危機。
- 2、本院廖委員健男、林委員將財、林委員時機、趙委員昌平等調查發現：「據統計國內四十餘座水庫歷年淤積累積總數量（扣除已疏濬部分）約為四億九百三十四萬立方公尺（相當於翡翠水庫總蓄水量），疏濬總數量約為一千一百五十三萬立方公尺，其歷年濬淤總數量與淤積累積總數量之比值僅〇・〇二八」，使得水庫容量日益縮減，水庫壽命亦面臨提早結束之困境，更加深台灣地區未來之缺水危機。
- 3、另據本院林委員時機、林委員將財、趙委員昌平、廖委員健男等調查：「國立中興大學水土保持學系張延光博士於八十九年針對水源區現況作全面檢討分析研究發現：台灣水庫之污染問題嚴重，約有五十六%之水庫呈優養化狀態，已嚴重影響到台灣水資源之有效利用。」可見水庫淤積及水庫優養化問題，已嚴重衝擊台灣地區之水資源供應。
- 4、由於經濟快速成長，使用水量鉅增，且因都市急速擴張、人口集中都市，而都市又係水源缺乏地區，用水需求往往超出其供水能力，使得供水壓力日增，甚至造

成連鎖性之水資源爭奪問題。九十一年一月至二月間，新竹縣竹東地區農民與新竹科學工業園區爭奪用水權，即為一明顯例子，甚至九十年八月底，台北市、縣政府為「共飲翡翠水」亦引發水資源調配之爭端。足證水資源主管機關對於台灣地區之水資源開發、調配、運用及管理，並無有效且具前瞻性之對策，確有檢討改進之必要。

(三)資源並未充分有效利用：

1、在水資源有日漸匱乏之虞時，除積極進行水資源開發外，對於節約用水亦不宜偏廢。惟查台灣地區目前對於：

(1)工業用水回收率，約僅三十二%，而日本已達七十五%以上，足見台灣地區在節水方面，仍有非常大之改進空間。

(2)生活用水方面，美國有許多州在家庭用水中，推行所謂「灰水」(Gray Water)回收系統，以應付家庭庭院灌洗作業所須之大量用水，所謂「灰水」有如日本之「中」水道系統，惟台灣地區目前對於此類家庭用水之回收，尚未有系統之規劃與推行。

(3)在農業用水方面，如何減少輸水過程漏失，或研究改以配管送水、改善田埂漏水、確實量測必要之供水量，尚能增加部分農業用水。

2、現行水費未真正反映成本：

目前因水費結構未臻健全，水價偏低，以致民眾於用水方面，並未能真正感受水

資源之珍貴，而養成節約用水之習慣，針對此一方面，相關主管機關宜有改善之道。

- 3、依據全國國土及水資源會議結論與建議「主題三：水資源經營管理」第四項，在節約用水方面，「期於民國一百年達成生活用水，平均每人每日由目前之二百九十公升，減至二百五十公升之節約用水目標；工業用水回收率，由目前之百分之三十二，逐年提升至百分之六十五以上；農業用水則研訂量化目標及進行用水總量清查。」並決定：「（一）參酌油、電價調整模式，推動合理水價。（二）逐年降低自來水漏水率之百分比，期於民國一百年時，台北地區漏水率由目前百分之二十五降低至百分之二十以下，其他地區由目前百分之十五降低至百分之十以下。（三）各級機關（構）、學校、公共場所及缺水地區，推動於三年內全面採用省水器材。」。

（四）水資源管理之行政體系龐雜，權責不清：

我國有關水資源管理體系，雖自精省後已減少一個層級之管轄，且經濟部於該部組織法修正案經立法院通過後，亦將該部所屬之「水利處」與「水資源局」合併為「經濟部水利署」，惟查：

- 1、因水資源依其流域地形而成自然疆界，具有整體性，依現行之組織體系，難以配合水體與流域系統之自然分割，無法有效管理。
- 2、其次，水資源係依其流域地形而成自然疆界，在管理上常跨越二個以上之行政區域，若此二以上行政區域之組織地位和行政資源並不對等，則在區域管理上恐發

生困難，淡水河及高屏溪之管理，即為顯著例子。

3、我國水資源決策和執行組織，是採水、土、林分離原則，職掌固然分明，惟水、土、林三者間之不可分離關係，任何經建計畫皆須先考量水資源問題，然水資源又必須配合土地利用，該土地卻須靠森林涵養水資源。此三者之職掌已形成互惠式之協調型態，彼此相互影響，以現行之分割式職掌方式，恐將使業務協調成功機率大為降低。是以，如何有效整合現行之水資源管理體系與制度，實為水資源管理當務之急。

肆、研究方法與過程：

一、文獻蒐集與研閱：

- (一) 蒐集並閱讀相關剪報。
- (二) 蒐集並閱讀相關法令。
- (三) 蒐集並閱讀相關研究報告。
- (四) 蒐集並閱讀相關政府機關公報。

二、設置「水資源管理監察論壇」：

九十一年五月七日於本院網路上設置「水資源管理監察論壇」，廣泛收集大眾意見，並函請各大專院校相關科、系、所及各中央相關機關、縣（市）政府，轉知所屬踴躍利用「水資源管理監察論壇」提供寶貴意見。

三、辦理專家學者諮詢會：九十一年五月十七日上午辦理專家學者諮詢會，討論議題與受

邀出席專家、學者如下：

(一) 討論議題：如「貳、三」。

(二) 受邀出席之學者專家：

1、台北大學資源管理研究所陳秋楊教授（環境工程、環境資源與保育專長）。

2、成功大學水利及海洋工程學系徐享崑教授（水資源系統分析、水資源規劃專長與水利機關行政經驗）。

3、中原大學土木工程系李錦地教授（水資源規劃、環境工程專長與台灣省自來水股份有限公司經營管理經驗）。

4、台北市水利技師公會李理事長方中。

5、中華民國自來水協會劉秘書長家堯。

6、台灣省水土保持技師公會林理事長崑龍。

四、辦理農田水利會、工業團體與商業團體座談會：九十一年五月十七日下午辦理農田水利會、工業團體與商業團體座談會，討論議題與受邀出席人員如下：

(一) 討論議題：

1、如何合理分配工業用水、農業用水與商業用水量（旅館、游泳池、健身房）。

2、如何推行工業節水。

3、如何推行農業節水。

4、如何推行商業節水。

(二)建議邀請出席之農田水利會與工業團體如下：

- 1、桃園農田水利會蔡錦堂管理組長。
- 2、新竹農田水利會黃炳煌會長。
- 3、嘉南農田水利會許勝雄主任。
- 4、雲林農田水利會張輝元會長。
- 5、中華民國全國工業總會陳輝俊監事。
- 6、台灣科學工業園區科學工業同業公會吳文泰組長、李煜梓副組長。
- 7、中華民國全國商業總會王大偉秘書。

五、期中報告審查：本研究小組撰寫期中報告後，於九十一年七月三日經本院財政及經濟委員會第三屆第六十七次委員會討論通過在案。

六、辦理政府機關人員、學術研究團體與節水績優單位座談會：九十一年七月二十三日辦理政府機關人員、學術研究團體與節水績優單位座談會，其討論議題與參加人員如下：

(一)討論議題：如：「貳、三」及期中報告發現之問題。

(二)邀請出席人員如下：(以行政組織為序)

- 1、行政院農業委員會戴振耀副主委(涉及農業用水、水土保持權責)
- 2、行政院環境保護署張祖恩副署長(涉及水庫、河川及地下水污染取締權責)
- 3、經濟部水利署黃金山署長(涉及水資源開發、調配與管理權責)
- 4、內政部營建署李武雄主任秘書(涉及下水道及水庫濬渫後泥砂處理。)

- 5、行政院國家科學委員會科學工業園區管理局 李界木局長（涉及高科技產業用水與節水）
- 6、經濟部工業局 施延熙組長（涉及工業用水與工業廢水處理技術輔導權責）
- 7、國防部中山科學研究院系統製造中心 招嘉成前主任（具有廢水、雨水利用成功經驗，且獲經濟部水利署評為節水績優單位，目前主持國防部科技計畫。）
- 8、財團法人工業技術研究院能源與資源研究所 陳式千副所長（具有資源管理與水資源再利用技術及專長）
- 9、台北市立動物園 柯振財主任（具有雨水利用成功經驗，且獲經濟部水利署評為節水績優單位）

伍、研究發現與分析：

一、水資源開發議題：

（一）水庫開發議題：

1、水庫開發情形：

台灣地區水源開發有悠久歷史，第一時期為三十四年至五十二年間，當時之水資源開發，係以配合糧食增產，支援農田灌溉，尤其以水稻灌溉為主。當時，水資源經營管理之策略仍以增加枯水期水源之水庫興建或地下水開發為主，尚未對台灣之水資源，按其自然特性加以研究。當時新竹青草湖、大埔水庫、石門水庫、苗栗西河水庫、劍潭水庫、阿公店水庫、台南縣鹽水埤、德元埤水庫、屏東

縣龍鑾潭水庫及白河水庫係為增加灌溉水源及擴大灌溉面積以增加糧食生產。第二時期為五十三年至六十一年間，當時農業生產已達穩定，農民生活獲得大幅改善，惟對民生及工業用水仍未有明顯增加，因此苗栗縣明德水庫及嘉南曾文水庫均以灌溉為主，大甲溪德基水庫則以發電為主，灌溉及給水為輔。第三時期為六十二年曾文水庫完成後，工業及民生用水快速增加。此時水資源開發利用係以增建水庫為主，如新山水庫、寶山水庫、永和山水庫、鳳山水庫、仁義潭水庫及翡翠水庫等均以公共給水為標的而籌建。第四時期為七十三年行政院訂定十四項重大經建計畫，其中第十項水資源開發即包含苗栗縣鯉魚潭、台南縣南化以及屏東牡丹水庫三座。該等水庫分別於八十一、八十二及八十四年完工使用，對階段性水資源的供應助益甚大。七十三年至八十四年後為第五時期，該時期已注重水利功能之加強以及水資源經營管理體系之建立，以達到水資源永續利用目標，由於昔日水資源開發係以水庫興建為主，茲將台灣地區水庫開發情形與行政院農業委員會辦理推動農塘興建蓄水之情形分述如下：

- (1) 北部地區：北部區域包括基隆市、台北市、台北縣、桃園縣、新竹市、新竹縣及宜蘭縣等七縣市，區域內重要之河川有蘭陽溪、淡水河、頭前溪、和平溪、南澳溪、蘇澳溪、新城溪、得子口溪、雙溪、磺溪、南崁溪、老街溪、社子溪及鳳山溪等。北部區域目前營運中之水資源設施有貢寮堰、西勢水庫、東勢坑堰、新山水庫、翡翠水庫、直潭壩、青潭堰、石門水庫、鳶山堰、上坪堰及寶

山水庫等處，為滿足一一〇年之用水量，水庫開發情形為：基隆新山水庫加高工程（已完工，每日供水十一萬噸。）、新竹寶山第二水庫（八十八年興建，預計九十四年完工，每日供水二十八萬噸），另基隆西勢水庫加高工程、宜蘭縣石門溪水庫、台北縣坪林水庫、台北縣平溪水庫等均由經濟部水利署辦理可行性規劃檢討中。

(2) 中部地區：中部區域包括苗栗縣、台中縣、台中市、南投縣、彰化縣及雲林縣等六縣市，區域內之重要河川有中港溪、後龍溪、西湖溪、大安溪、大甲溪、烏溪、濁水溪、新虎尾溪、北港溪等。中部區域目前營運之水利設施有永和山水庫、明德水庫、鯉魚潭水庫、德基水庫、谷關水庫、石岡壩、霧社水庫及日月潭，為滿足一一〇年之用水量，水庫開發情形為：台中縣建民水庫（八十九年興建，預計一〇〇年完工，每日供水七十五萬噸，該計畫因受九二一地震影響，經濟部水利署已研提「建民水庫工程計畫持續辦理方案評估分析」，送經濟部水庫安全評估小組審議，停止興建）、雲林縣湖山水庫（行政院經濟建設委員會已核定該水庫之興建，自九十一年開工，預計九十七年完工，每日供水六十九萬噸。）、另苗栗縣天花湖水庫、雲林麥寮人工湖水庫，亦由經濟部水利署辦理可行性規劃中。

(3) 南部地區：南部區域包括嘉義縣、嘉義市、台南縣、台南市、高雄縣、高雄市及屏東縣等七縣市，區域內重要之河川有朴子溪、八掌溪、急水溪、曾文溪、

鹽水溪、二仁溪、岡山溪、高屏溪、東港溪、林邊溪、率芒溪、枋山溪、楓港溪、四重溪及保力溪，為滿足一一〇年之用水量，水庫開發情形為：士文水庫（經濟部水利署辦理可行性規劃中，完工後每日供水二十七萬噸。）、吉洋人工湖水庫（經濟部水利署辦理可行性規劃及第一階段環境影響評估中，完工後每日供水三十萬噸，其開挖之六千多萬立方公尺之砂石可供國內營建工程利用，並可營造美麗景觀，比美西湖或日內瓦湖。）瑪家水庫（經濟部水利署已完成可行性規劃，辦理第二階段環境影響評估中，完工後每日供水九十五萬噸）、美濃水庫（經濟部水利署正繼續加強調查研究，俟民眾疑慮釐清並獲得共識再推動興建，完工後每日可供水一一〇萬噸。）、阿公店水庫更新改善計畫（預計於九十四年完工，完工後每年可供水三十六.五百萬噸。）

（4）東部地區：東部區域包括花蓮縣及台東縣等二行政區域。區域內之重要河川有立霧溪、美崙溪、吉安溪、花蓮溪、秀姑巒溪、卑南溪、太平溪、利嘉溪及知本溪。東部區域水資源之開發利用，以往因本區域之河川均屬流短坡陡且輸砂量大，除台電及花蓮、台東農田水利會所屬之小型發電用調整池及灌溉用池埤外，尚無水庫之建設。花東縱谷為東部區域最主要之地下水蘊藏地區，天然補注量每年約六.四億噸，為滿足一一〇年之用水量，東部水庫開發計畫僅有「卑南溪上游新武呂溪水庫開發計畫」。

（5）澎湖地區：澎湖地區位處台灣海峽，包含一系列平坦島嶼，因雨量少且蒸發量

大，水資源蓄存不易，地面水源主要來自水庫，供應公共給水，八十六年各水庫現況供水量為一三三萬噸，約占公共給水年供水量之十六%，惟因水文與地文條件不佳，降雨不足時水庫即無法正常供水。澎湖地區之灌溉用水及工、漁業用水全部由地下水供應；公共給水由地下水供應部分迄八十六年底為五八八萬噸，約占公共給水年供水量之七十三%。地下水源主要由降雨補注，故在降雨不足時水量水質均受影響，為滿足一一〇年之用水量，水庫開發情形如下：

∧1∨增加七美鄉七美水庫集水面積，每日供水七十噸。

∧2∨興建西嶼鄉大果葉水庫，自九十年開工，預計九十三年完工，每日可供水五〇〇噸。

∧3∨另興建望安鄉烏溝蓄水庫、成功與興仁水庫越域引水工程、七美水庫越域引水工程等。

(6)金門地區：金門地區由於降雨量較低，年平均雨量僅約一、〇四七公厘，約為台灣地區之四十%，且降雨分布極不平均，加以島嶼面積狹小，無法聚集大量地表逕流，大部分降雨產生之逕流均直排入海，導致可利用之地面水源甚為貧乏，水資源之利用極為困難。又由於金門地區為岩石構成之島嶼，其地下水源極為有限，在此雙重因素下，每逢枯水季節時當地軍民常飽受缺水之苦，為滿足一一〇年之用水量，金門地區地表蓄水設施，計有湖、庫十六座及農塘、小型攔水壩等，合計總蓄水量約為九一八萬立方公尺，目前湖、庫計十座，總蓄

水容量為三八三萬立方公尺，將以水庫防漏處理、定期濬淤、海水淡化，配合增建瓊林、尚義、民俗村、舊機場、西湖、東林、后頭截水系統等現有湖庫周邊之截水設施，以增加現有湖庫之集水面積等方式開發水源。

(7) 馬祖地區：馬祖地區水資源利用主要以地面水及地下水二大水源為主。在地面水方面，其水利設施興建始於六十二年，於前農復會及國防部等單位之經費補助下，先後完成福沃、中興、福正及菜埔沃等水庫，為滿足一一〇年之用水量，經濟部水利署正推動秋桂山水庫改善工程（四維截水系統）、勝利水庫改善工程、福沃水庫改善工程、津砂水庫改善工程、后沃蓄水塘工程、板里水庫工程、午砂水庫改善工程、菜埔沃水庫改善工程、樂道沃水庫改善工程、東湧水庫改善工程、紫沃水庫改善工程中。

(8) 另行政院農業委員會為因應加入 WFO 之後，部分經濟效益不高之農地，必須休耕或廢耕之情事，考慮將休耕、廢耕之農地，挖成農塘蓄水，供小社區、小農區使用，使具有調劑水源、養殖、種蓮子等多角化用途。該會將在「推廣水田生態環境保護及地下水涵養補注計畫」及「推廣省水灌溉計畫」項下，研擬配合蓄水構想辦理，減少由政府開發大型水庫，供應農業用水之壓力，目前已逐年辦理中。

2、水庫開發問題：

(1) 水庫提供之水源較為穩定，對於仰賴工業以發展經濟之國家，甚為重要，惟部

分民眾憂心壩址地質安全、影響生態等問題，使得水庫開發尚存諸多爭議：

〈1〉查九十一年一至六月北部地區發生乾旱，應否繼續興建新水庫，瞬時成為輿論關切之議題；自由時報於九十一年七月八日以：「避免缺水之苦應破除不建水庫禁忌」之社論標題指出：「台灣雨量分佈不平均，旱季太長，必須要興建水庫來儲存水源。∴黃金山表示，日本本土有二千多座的水庫，而且正在興建的水庫還有三百多座，可見水庫何等重要。反觀台灣的水庫只有四十多座，與日本相較完全不成比例∴」，復查美國之水庫數量為七五、五九一座，其儲存量為四、三一四億立方公尺，遠超過台灣之數倍，顯見高度工業化之國家，係仰賴水庫供應穩定之水源，然美國自一九七〇年後，該國壑務局及工兵團已逐漸刪減預算不再興建水庫，並逐漸以有效率之輸水、給水；提倡節約用水等觀念替代水庫；而國內鑒於建民水庫壩址距離九二一大地震之車籠埔斷層僅五〇〇公尺之情事（註：建民水庫於八十七年七月規劃，預定於一〇〇〇年十二月完工，惟八十八年發生九二一大地震，該地震之車籠埔斷層破裂長度達七十五公里，壩址附近之健民橋南端、北溝溪等地區皆發現撕裂斷層，該斷層距離壩址約僅有五〇〇公尺，由於蓄水庫安全評估小組不排除未來斷層再次活動時，可能由撕裂斷層向東延伸至壩址附近，對壩體安全有影響，確有安全上疑慮，經行政院於九十年十二月核定同意停止興建。）以及現行營運中之部分水庫，攔蓄水源造成下游生態改變與海岸向陸地退縮等影響，

致部分民眾憂心壩址地質安全及可能影響生態等問題，使得水庫開發尚存諸多之爭議。

(2) 水庫開發回饋機制不足，部分民眾對公開及聽證程序欠缺信心，抗爭時有所聞：

^1^ 水庫開發後，集水區內之土地使用，不免受到法令限制，我國除台北水源特種區依據自來水法及都市計畫法及台北市政府之行政規章建立集水區初步回饋雛形外，其餘集水區域之回饋機制尚付之闕如，查前經濟部水資源局謝政道組長於「集水區保育」乙書發表之「台灣地區水庫集水區治理保育」論文即明白指出：「水庫集水區之土地利用管制依照相關法規，劃定不同區域並予以程度不一之發展限制，由於其土地使用大多採無償式管制，形成集水區上游居民補貼下游用水人之不公平現象，在相關回饋補償機制尚未建立或落實執行的情況下，水源區內外的管制差異必會導致居民持續之抗爭」，復查八十五年通過之「國土綜合開發計畫」主張對集水區關係人或團體之損失應予以補償，八十七年「全國國土及水資源會議」再次針對限制發展區之管理及相對應之補償及回饋提出重要結論；此一回饋機制不足情形，除造成管制區內、外之經濟發展不均與不公外，亦使水源保護法令無法落實，衍生諸多弊端，經濟部對此問題知之甚詳，然由於研擬之「促進水源保護區地方建設條例（草案）」、「水源開發回饋辦法」尚未立法通過，行政院經濟建設委員會研擬之「限制發展地區救助、回饋、補償處理原則」亦尚未實施（註：日本根

據『受益者付費、受限者受償』、『公平正義』、『環境正義』等原則已訂有『水源地域對策特別措施法』加以規範與保障，致部分地方政府或民眾抗爭時有所聞，此觀九十一年四月十八日中國時報苗栗版之報導：「∴苗栗縣長期以來水庫集水區週邊土地開發受限，水庫也供應水到新竹、大台中地區，但居民卻未得到應有的回饋，未蒙其利先受其害。為此，縣府十七日邀請有關鄉鎮長和縣議員等召開『苗栗縣水資源開徵稅、費』研討會，通過由縣府擬定苗栗縣天然資源稅自治條例草案，以及稅率為實際出水量的百分之十至卅間∴」及九十一年四月二十七日聯合報桃園版之報導：「桃縣擬徵石門水庫特別稅」自明。

〈2〉水庫之開發，除應克服技術問題外，集水區內之地主、社區團體、利害相關者、地方政府之積極參與水庫開發計畫，乃是水庫開發成功之重要因素，查「台灣地區水資源永續發展策略及實務」乙書第三之四頁即指出：「公眾參與為世界各國所重視，若無參與，可能缺乏公眾支持∴」，行政院農業委員會委託東華大學自然資源管理研究所夏禹九教授完成之「集水區分析」（收錄於八十八年度水土保持及集水區經營研究計畫成果彙編）亦強調：「集水區分析必須首先引入公眾的參與∴公眾參與在集水區分析一開始就應考慮∴」，另查我國行政程序法第一六四條規定：「行政計畫有關一定地區土地之特定利用或重大公共設施之設置，涉及多數不同利益之人及多數不同行政機關權限者，確

定其計畫之裁決，應經公開及聽證程序，並得有集中事權之效果。」以提供民眾參與水庫開發計畫之管道，惟部分民眾對此管道欠缺信心，亦不悉參與之時機、範圍為何？使得水庫開發單位與民眾溝通管道尚非健全。

3、水庫開發問題之對策：

(1) 水庫開發可提供穩定之水源，惟水庫興建牽涉諸多可行性問題，宜審慎考量：

〈1〉憲法增修條文第十條規定：「國家應獎勵科學技術發展及投資，促進產業升級，推動農漁業現代化，重視水資源之開發利用，加強國際經濟合作。」，足見水資源之開發為落實憲政之重要工作，惟水資源之開發方式甚多，建水庫為水資源開發之方式之一，合先敘明。

〈2〉查本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，前經濟部水資源局徐亭崑局長即指出：「∴很多先進一直主張不要再開發更多的水庫，我想這是可以理解的，世界大壩組織最近也裁撤掉了，過去建水庫的風潮，現在慢慢的已經消失掉了！我覺得我們身為邁入先進國家之林的一個國家，這方面也不要偏偏去走開發水庫這條路。有好的條件、該開發的水庫我們就去開發∴」，同次會議中原大學土木工程系李錦地教授亦指出：「∴它的問題在哪裡呢？第一個：我們現在有沒有區域中的水可以去開發？要持續的調查、規劃，要建立潛能資料，沒有水可以去開發的話，建水庫也沒有用！還有水我們就可以來開發，所以第一個是有沒有，這些要清楚掌握具體的資料，做一

個長期的調查、規劃，這個也是不能停下來的，要做一個水庫，要有長遠的調查，這是第一個有沒有問題。第二個是行不行，既然有開發的潛能，那開發它行不行？過去從工程專業的角度考慮在技術上是不是可行？在經濟上是不是可行？在財務上是不是可行？現在再加上環境可不可行？因為現在要做環境影響評估，現在變成有四項的行不行。∴」，復查九二一大地震造成車籠埔斷層移動，對於規劃中之建民水庫壩址有潛在不確定性與危險性，經濟部水利署乃報請行政院決議暫停該水庫之興建；如是可知，水庫之開發，並非屬於「建不建」之問題，而係屬「可行性」之問題。

〈3〉然查水資源為一種動態之有限資源，其開發與管理為國家建設之重要根本，與國家整體經濟發展、國人生活品質密不可分；自由時報於九十一年七月八日即以：「避免缺水之苦應破除不建水庫禁忌」之社論標題指出：「台灣雨量分佈不平均，旱季太長，必須要興建水庫來儲存水源。∴黃金山表示，日本本土有二千多座的水庫，而且正在興建的水庫還有三百多座，可見水庫何等重要。反觀台灣的水庫只有四十多座，與日本相較完全不成比例∴」，又美國之水庫數量為七五、五九一座，其儲存量為四、三一四億立方公尺，遠超過台灣之數倍，顯見高度工業化之國家，仰賴水庫供應穩定之水源，因此對於水庫開發之問題，可考量整合我國現階段水資源政策綱領、八十七年國土及水資源會議結論、聯合國二十一世紀議程（Agenda 21）及台灣地震與地質條

件，規劃合適、安全之壩址，實為當前重要課題。

(2) 水庫開發涉及土地利用之限制，宜加速建立合理之補償機制與強化民眾參與管道：

〈1〉台灣地區水資源分布不均，必須配合水利建設調豐濟枯，又為保護優良水源、水質，部分民眾之土地利用不免受到法令限制，興建水庫之阻力，於焉產生；由於民智開化、意見多元，對於水庫開發所遇阻力並不適合以強硬手段解決。本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台北大學資源管理研究所陳秋楊教授即指出：「我個人認為水庫還是要長期規劃持續開發，但是在開發過程中會有一些限制或損害，這些限制與損害的相關保護、回饋、補償的辦法一直未完善建立！這個要趕快來配合建立，做為減少阻力的一個方式。」，足見合理之補償機制有其必要。

〈2〉此外，行政程序法施行前，民眾參與水庫開發計畫之管道不足，民眾不免有所疑慮，「台灣地區水資源永續發展策略及實務」乙書第三之四頁即指出：「公眾參與為世界各國所重視，若無參與，可能缺乏公眾支持...」，行政院農業委員會委託東華大學自然資源管理研究所夏禹九教授完成之「集水區分析」（收錄於八十八年度水土保持及集水區經營研究計畫成果彙編）亦指明：「集水區分析必須首先引入公眾的參與；公眾參與在集水區分析一開始就應考慮」，足見強化民眾參與水庫開發計畫之管道，甚為重要。

〈3〉綜上，水庫開發涉及土地利用之限制，為減少民眾之不平與維護受限地主之權益，可考量於符合環境正義、公平正義之理念下，加速建立合理之補償機制與強化民眾參與管道，廣納民眾合理意見，使水庫於確保安全、平和、不危害生態之原則下，適量興建。

(3)新興水庫之開發未完成前，宜廣建具有地方特色之人工湖、農塘¹¹等，作為替代水源之一：

〈1〉興建水庫之安全與生態影響往往為民眾關切之議題，新興水庫開發未完成前，為達到區域安全存水量，與供水可靠度及穩定性，其他多元水源之開發方式如人工湖、農塘與地下水補注，皆可納入整體考量。

〈2〉本院於九十一年七月二十三日辦理「水資源之開發、調配及管理之政府機關與學術團體、節水績優單位座談會」時，經濟部水利署黃署長金山即明白指出：「¹²台灣降雨量雖然很多，但是分佈不平均，假設我們沒有水庫把它裝起來的話，枯水期是沒辦法度過的。事實上水庫有很多種類，譬如說剛剛提到的農塘，它也是一種水庫，水庫不一定要做在山地、平地或者是地上、地下，只要能裝水的都叫水庫。我們的基本原則是：對生態破壞最少的，就可以在經過評估之後以永續利用、淤砂最少的原則，來提出水庫開發的方案。」、「農塘是最好的水庫，所以我們老祖先的埤塘是最好的水庫，淤積量非常少¹³」，屏東農田水利會鄭遠會長等二十二二人於八十九年八月二十三日至八月

三十一日赴日參加「二〇〇〇年中日農業水利技術研討會暨技術考察」後，完成之出國報告亦提及：「日本大阪府內，人工建造之溜池約有一萬一千口，原來建造的目的係為灌溉水田，但現在的功能，不僅提供農業用水，亦被當作地區防災空間；對當地居民而言，亦屬開放之空間，水邊之綠與池內之水相映照，構成陶冶身心之美麗景觀」，行政院農業委員會派員於八十九年六月十九日至同年六月二十九日赴美參加「新世紀灌溉排水面臨挑戰問題國際研討會」，會後完成之出國報告亦強調：「河川、湖泊水域之遊憩用水功能漸受重視：」。此外，大仁技術學院高華聲教授於第四屆地下水資源與水質保護研討會中發表之「影響人工湖補注地下水移動因子之探討」論文亦指明：「人工湖是補注地下水之可行方法」。

〈3〉如是可知，傳統觀念係於山谷或山澗興建山地水庫為主，然目前平地水庫、人工湖、埤塘，甚至於沼澤地興建海邊水庫攔截雨水；等，可留住部分雨水、河水做為乾旱時期之山地水庫替代水源之一，亦可兼做休閒空間，因此，為免日後乾旱發生時，發生水源難覓之情事，於新興水庫之開發未完成前，可考慮廣建人工湖、農塘；等，作為替代水源之一。

（二）河川水開發議題：

1、河川水開發情形：

（1）北部地區：

〈1〉羅東攔河堰（宜蘭縣）：已核定推動中，自八十九年開工至九十一年完工，完工後每日供水二十萬噸。

〈2〉另松羅溪堰（宜蘭縣）、破碇溪堰（宜蘭縣）、員山堰（宜蘭縣）、中股堰（基隆市）、烘內堰（台北縣），均由經濟部水利署辦理可行性規劃檢討中。

（2）中部地區：

〈1〉濁水溪西螺河段伏流水工程、濁水溪地面地下水聯合運用計畫，經濟部水利署辦理規劃中。

〈2〉中港溪平安橋攔河堰（苗栗縣）、苗栗縣中港溪西河堰（苗栗縣）、雙溪嘴堰（南投縣）、桶頭攔河堰（南投縣），經濟部水利署已完成可行性規劃，另集集攔河堰施工中。

（3）南部地區：高屏溪攔河堰，需待與南化水庫之聯通管路完工後始能供水，供水量一八二.五百萬立方公尺。

（4）東部地區：台東卑南溪攔河堰計畫（經濟部水利署已完成規劃提報中，完工後每日可供水十三.八萬噸。）、花蓮馬鞍溪攔河堰計畫（第二期攔河堰正由經濟部水利署報請行政院審議中，完工後每日可供水十五萬噸。）、花蓮荖溪水源計畫（於九十一年開工，預計於九十二年完工，每日供水六.一萬噸。）、另花蓮木瓜溪水源開發計畫、台東利嘉溪大南攔河堰工程、台東卑南溪卑南上圳夜間餘水利用計畫、台東卑南溪攔河堰工程、大台東系統擴建工程等，經濟部水利

署正規劃中。

2、河川水開發問題：

(1) 部分民眾反對開發河川水，使得完工之水利設施閒置：

河川水之開發為水源來源之一，惟開發過程或完工後仍有民眾抗爭問題，諸如屏東縣政府於泰武鄉設置完成蓄水池四座每座二〇〇噸，於八十七年完工後因水權問題導致民眾抗爭迄今未供水，又據中央社九十年三月八日報導，經經濟部水利署於高屏溪設置攔河堰抽取溪水支援各水庫，當地民眾以攔河堰攔取高屏溪水，將導致下游缺水，影響生態為由，引發當地民眾強烈反彈而抗爭，另據記者陳界良於九十年七月三日之報導，取消集集攔河堰工程回饋金，集集鎮揚言阻擋施工。此外，中時。番報九十一年四月三十日亦報導：「大甲溪攔河堰規劃居民『皮皮挫』，再再顯示河川水開發所遇之民眾抗爭與質疑問題。

(2) 河川水流量逐年漸減：

台灣地區水系有「流域狹小」、「河流短小」、「坡降大」、「豐枯水量懸殊」等之特性，常年無法維持一定流量，使得河川水利用受限於季節，另據台灣省文獻委員會八十九年十二月三十日出版之「台灣地區水資源史」第二篇第一六九頁指出：「由二十一條主要河川歷年流量變化回歸式可以看出，絕大多數河川有流量逐年漸減的共同趨勢。此與流域內水資源引用、調用等工程的損失固然有關，另與全島本世紀以來降水量的逐漸減少密切相關，尤其西部與南部區

域降水量與降水日數的減少趨勢更顯著」，又據前經濟部水資源統一規劃委員會於八十四年之大氣環流模式研究結果顯示，由於全球氣候變遷，推估台灣地區各區域年逕流量受影響值為負三.一五%。因此，未來河川水之開發將面臨河川水流量逐年減少之問題。

3、河川水開發問題之對策：

(1) 河川水開發面臨之抗爭問題，宜加強溝通協調，並建立合理之回饋機制，以化解民眾疑慮：

一般民眾並非水利之專業，對於興建攔河堰開發河川水是否影響生態或下游之取水，不免有所顧慮，甚而引起抗爭，經濟部水利署興建各攔河堰雖經環境影響評估，藉由維持下游基本流量，作為保育用水，維持下游生態環境，惟對於民眾之質疑，仍宜加強溝通協調。此外，中央社九十一年六月十日報導：「南縣南化鄉民發動長期抗爭，阻礙高屏溪大樹攔河堰至南化水庫聯通管路工程施工，經濟部水利署今天同意今年、明年分別回饋南化鄉新台幣八百萬元，且管路接通後，供應自來水給當地無自來水住戶。」。是以對於居民時而要求公共工程提供回饋之風氣，宜建立合法、合理之回饋機制，方屬周延。

(2) 河川水流量有漸減趨勢，宜持續進行全球氣候變遷與水資源影響之研究：

由於全球氣候異常變遷，影響降雨時空之分布，未來河川水流量亦有逐漸減少之可能。有鑑於此，行政院於八十三年八月十一日成立「行政院全球環境

變遷政策指導小組」專責處理氣候變遷等議題，該院復於八十六年八月二十三日將該小組擴編為「行政院國家永續發展委員會」，設有「海洋與水土資源管理工作分組」，處理海洋與水土資源永續發展問題，又據台灣省文獻委員會八十九年十二月三十日出版之「台灣地區水資源史」第六篇第一三五頁亦提出建議略以：「配合行政院科技研究發展方案，持續推動辦理水資源科技應用研究。積極參與全球性水資源問題研究；繼續進行全球性氣象變遷對水資源影響之研究。」，如是可知，藉由全球環境變遷與水資源影響之研究，以掌控水資源變化與時空分布，實有持續進行必要。

(三) 地下水開發議題：

1、地下水開發情形：

濁水溪伏流水（辦理規劃中，每日供水四十萬噸。）、花蓮馬鞍山攔河堰計畫（一期地下水井，每日供水五、四萬噸。）、澎湖湖西鄉隘門地下水庫（每日供水一、一二〇噸。）、澎湖白砂鄉赤坎地下水庫（每日供水一、二九〇噸。）、金門深水井有二十二口（年抽水量約二九八萬立方公尺），另有馬祖東管大坪地下水源抽水系統、東引燕秀沃地下水源抽水系統。

2、地下水開發問題：

(1) 台灣省自來水股份有限公司鑿井開發地下水，常遇民眾抗爭，使地下水資源開發不易：

地下水源可補地面水之不足，二者聯合運用，可以使有限水量加以調配，惟該公司開發地下水時，亦有民眾以民井無法抽到水為由而提出抗議，本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台灣省自來水協會劉秘書長家堯即指出：「現在地下水源對台灣省自來水股份有限公司而言是非常困難！想打一口井都遭到強烈反對，像屏東縣本來有九口深井供水給高雄使用，蘇貞昌當縣長時把它全部關掉了，里港的地下水非常豐富，宜蘭也是，但是沒辦法抽；不僅如此，像彰化地區沒有其他的水源，小小的地方要用水但是反對打井！這個很奇怪！我們台灣就是這個情況，所以現在台灣省自來水股份有限公司地下水源很難開發了。像高雄拷潭、大寮那個地方，以前都是利用大寮的地下水，那個水抽起來都是除鐵、除錳就可以送出去了，因為地方反對而關掉許多，以前每日抽取十六萬八千噸，現在剩下三萬噸。」。足見民眾之反對，成為地下水開發之阻力之一。

(2) 部分養殖業大量抽取地下水，使得地下水資源日漸減少：

由於使用地下水成本較地面水成本便宜，部分養殖業大量抽取地下水使用，使得雲林、嘉義、台南、屏東等縣之地下水源日漸減少；經查台灣地區每年需水量約為一九〇億立方公尺，地面水不足部分則藉抽取地下水補充，地下水每年使用量達七〇億立方公尺，已超過自然補注量四十億立方公尺；「跨世紀台灣山川、海岸、森林與水資源」乙書第二〇九頁即明白指出：「∴造成地

下水超抽的原因乃因養殖業農民私設抽水井，大量抽取地下水。：：行政院農業委員會在民國八十一年也曾訂定『養殖漁業輔導方案』，但是三年來，一直沒有成效，養殖業漁民不願意配合。：：」，前經濟部水資源局李友平分析師於九十年四月舉辦之第四屆地下水資源與水質保護研討會中亦發表「台灣地區之地下水資源現況」論文指出：「：：養殖用淡水百分之九十以上來自抽取地下水。：：」。此外，九十一年五月十日聯合報亦報導：「嘉義全縣非法水井，逾八千口」強調：「嘉義縣列為地下水管制區的十個鄉鎮市，已禁止鑿井。違者最高可處九萬元罰款；據了解，全縣仍有超過八千口非法水井。」。如是可知，台灣地區之地下水已遭過度使用。

(3) 部分地區之地下水遭受污染，使得寶貴地下水資源之利用受限：

^1^ 地下水為寶貴之水資源，若遭污染，整治耗時費力，「生態經濟大未來」乙書第一五三頁即指出：「：：巨大的地下蓄水池一旦遭到污染，其清潔工程將比清理河流或湖泊要浩大許多。：：」。惟國內部分地下水已遭受不同程度污染，九十一年五月三日民生報即報導：「開挖地下水 嚴防砷中毒」指出：「：：開挖地下水，若未做好安全監控，恐會再引爆砷中毒疫情。：：民國四、五十年，西南沿海爆發的烏腳病大流行，無數居民慘遭截肢，是台灣公衛史上最慘烈的一頁，禍首即為井水中所含高濃度的砷。：：」；此外，近年亦發生輿論關注之重大地下水污染事件，如士香加油站案、RCA案。：：等。

〈2〉又目前台灣地區污染場址普遍存在，譬如不明廢棄物偷倒亂埋、油槽油管滲漏事件時有發生，井水中出現油氣或浮油之情形亦時有所聞，甚有惡意灌注廢有機溶劑或未經妥善處理之廢污水於地層中之情事。由行政院環境保護署網站公布之地下水監測結果可悉，一九九一年至二〇〇〇年地下水水質不符合飲用水水質標準之項目有：砷、鐵、錳、pH值等。

〈3〉另行政院環境保護署執行九十年「地下水潛在污染源調查計畫」，分別篩選出十九座及六座具有高污染潛勢之加油站及大型石化儲槽進行土壤及地下水污染查證，發現「桃園縣桃鶯加油站」土壤中總石油碳氫化合物、苯、甲苯、乙苯、二甲苯均超過土壤污染管制標準、以及地下水中苯與甲苯含量超過地下水管制標準、「台南縣永華加油站」及「高雄縣大旗楠加油站」之地下水中苯超過地下水污染管制標準，加上已於同年二月十八日公告為地下水污染控制場址之「彰化縣西門加油站」，共計確認有四座加油站之土壤或地下水超過管制標準，其餘十五座加油站之土壤及地下水污染物濃度並未超過管制標準。

〈4〉此外，該署於六家大型石化儲槽之土壤及地下水查證方面：「中油高雄煉油廠」、「國喬石化高雄廠」、「中油林園石化廠」、「台灣苯乙烯公司高雄廠」地下水中苯超過地下水污染管制標準，「台塑公司林園廠」則是地下水中氯乙烯濃度超過地下水污染管制標準，該署共計確認五家具具有大型儲槽之石化公司之地下水超過管制標準；為持續監測地下水受污染狀況，該署目前依據「區

域性地下水水質監測站網設置實施計畫」，於台灣地區預計設置四百三十一站地下水水質監測站網，惟目前尚未完成。

〈5〉綜上，由於部分地區之地下水遭受不同程度之污染，使得寶貴地下水資源利用受限，殊為可惜。

(4) 地下水資源基本資料不足，影響水源開發與調配工作之有效性：

台灣地區主要地下水含水層分布於「未膠結而鬆散的沖積層」中，由於地下水出水穩定，若以合理方式與地面水聯合運用，可以發揮水源調配功能，欲達此目的，須賴以正確之基本資料；然查台灣地區地下水基礎資料調查不足，據財團法人曹公農業水利研究發展基金會於八十六年委託中國農業工程學會完成之「高雄地區水資源涵養方案之評估與建議」研究報告第六十五頁指出：「∴資料不足一直是國內問題，目前雖藉推動『台灣地區地下水觀測網』計畫建立水文地質資料庫中，但對全國補注區劃定、補注量推估、地下水入滲流向、貯存量等皆尚待完成。∴」；前經濟部水資源局李友平分析師於九十年四月舉辦之第四屆地下水資源與水質保護研討會中所發表「台灣地區之地下水資源現況」之論文，亦提及台灣地區於四十七年由美國甘迺迪公司協助我國估計全台灣地下水補注量為二十四.六億立方公尺，五十八年再由前水資源統一規劃委員會重新估計為三十六.五億立方公尺，六十五年時再調整為四十億立方公尺，此一數據自六十五年沿用迄今，作為地下水管理規劃與研究工作之依據，

然而影響地下水補注量之因素，二十六年來已改變，此觀本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時台北市水利技師公會李理事長方中所提：「：這幾年我們看到大量的農地變成建地，農地本來是很好的人滲與蓄水的空間，現在這個空間沒有了，全部變成不透水層，大量影響我們地下水的補注！這整個作用造成河川常流量跟地下水補充量大量減少。：」自明。是以養殖業者、農、工商、一般民眾使用地下水數量為何？透水面積增、減為何？民井抽用地下水數量為何？「安全出水量」為何？尚無更完整之數據，恐影響水源開發與調配工作之有效性。

3、地下水開發問題之對策：

(1) 加速辦理地下水補注：

台灣地區地下水已日漸減少，且部分地下水遭受污染，影響其合理用途，為使地下水得以永續利用，先進國家已辦理地下水補注，本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台北市水利技師公會李理事長方中即提出警訊略以：「：雲林、嘉南、屏東三大平原每年超抽約三座曾文水庫的量，也就是二十一億噸！南部對地下水已經過度的依賴，地下水是救命的水源，這個救命的水源正逐漸降低。：」，另據淡江大學水資源及環境工程研究所葉琮裕教授於第五十四期之「環保訓練園地」期刊，發表之「地下水資源之補注與再利用」論文指出：「：美國德州 El Paso 地區因地下水長期超量使用，使得地

下水位逐年降低，為補注地下水位，El Paso 地區興建每日處理約三十八百萬加侖之廢污水再利用廠，將使用後之污水，處理至飲用水水質後，再補注地下水位。：「，台灣大學環境工程研究所駱尚廉教授於八十二年四月參加第二屆水源水質水量保護區環境管理研討會擔任評論委員時亦指出：「豐水時期應盡量不要動用地下水，甚至進行地下水補注：：」，浩環工程顧問公司朱天民與前經濟部水資源局馮德榮等於九十年四月舉辦之第四屆地下水資源與水質保護研討會發表「人工地下水補注與回用相關法規的初步探討」之論文亦強調：「人工地下水補注與回用技術的應用在世界各地逐漸受到重視，實際的應用結果證明人工地下水補注與回用是符合環保考量的一種技術，值得推廣：：」。上開專家之看法，再再證明地下水補注之重要性，台灣地區地下水資源已日漸減少，為求水資源之世代永續利用，推動地下水補注有其迫切性，宜加速辦理。

(2) 加強執行「土壤及地下水污染整治法」，以有效保育稀有而珍貴之地下水資源：

地下含水層為天然之地下水庫，其蘊藏之地下水量，可供乾旱或非常時期緊急救援之用，其珍貴與價值，值得妥善保育。經濟部水利署黃署長金山於八十三年四月八日參加「區域性環境保護策略研討會」時，發表之「區域水資源的永續利用」論文即明白指出：「保護包括地表及地下水資源，使其免遭污染，維持永續清淨可供吾人及後代子孫利用。」，然台灣地區部分區域之地下水已遭受污染，影響其用途，行政院環境保護署已執行「土壤及地下水污染整治

法」，對防治地下水受污染，有其正面功能，宜加強執行該法，以有效保育稀有而珍貴之地下水資源。

(3) 持續推動「地層下陷防治執行方案」，以合理解決地下水利用與管理等課題：

由於台灣地區雲、嘉、南與高屏等地區，地下水超限使用，使得部分沿海地區地層下陷，又部分民眾以民井將抽不到地下水為由，對台灣省自來水股份有限公司開發地下水之計畫，持反對態度。為防止地下水超限使用，並化解民眾質疑，經濟部已設置「經濟部地下水觀測站網及地層下陷防治執行中心」，全面執行「台灣地區地下水觀測網整體計畫」，並推動「地層下陷防治執行方案」，加強各機關之協調工作，以防止地下水超量使用，對紓緩地層下陷與乾旱時期合理利用地下水有其功能，上開措施，宜持續辦理，以合理解決地下水利用與管理等課題。

(4) 加速建立地下水基礎資料：

台灣地區由於地下水基礎資料不足，恐影響水源開發、保育之有效性，部分民眾亦因不悉地下水資源之數量，而反對台灣省自來水股份有限公司開發高、屏地區地下水。當務之急，宜有科學正確數據，減少民眾疑慮。本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，中原大學土木工程系李錦地教授即明白指出：「∴地下水區域性的存量並沒有具體的數據來評估可開發的水量，所以我們還要繼續努力去了解，現在我們比較清楚的是濁水溪下游跟高屏

溪下游的地下水，所以屏東不用自來水，因為地下水豐富！我們不要把地下水弄成一個大的開發計畫，可以做地區性存量的掌握以及蒐集現在抽取量的資料來加以了解。」，足見建立完善之地下水資源基本調查資料有其必要，以全盤掌控地下水之狀況。

（四）海水淡化議題：

1、海水淡化概述：

（1）淡化（Desalination）之原理乃利用能源將鹽水（Saline Water）分離成淡水（Fresh Water）與含高鹽量之鹵水（Brine），其水源包括海水、鹹水、甚至於廢污水，此等淡化技術迄今已有五十多年發展歷史。美國政府於一九五〇年代成立鹹水中心（Office of Saline Water Research and Technology, OSWRT），進行淡化技術研究，一九六〇年代末期方有日產量八、〇〇〇噸之海水淡化廠之營運，薄膜製程則至一九七〇年代方開始商業化運轉。據國際淡化協會（International Desalination Association, IDA）之統計資料，截至一九九九年底止，全世界共有一二〇個國家使用海水淡化技術，日產量（單位機組日產一〇〇噸以上者）達二、五九一萬噸，產品供應民生用水、公共給水、灌溉用水與一般工業用水。因此，海水淡化水技術甚為廣泛對於沿海與環海之國家而言，海水淡化已成為替代水源及緩和水資源供需失衡問題之重要方式。目前應用淡化技術開發水源之地區包含中東、歐美、日本、新加坡、南韓、中國

大陸與印尼等。目前全球淡化水之總產量以沙烏地阿拉伯日產量五四四.一萬噸（21.0%）居首，美國四三五.三萬噸／日（16.8%）其次，阿拉伯聯合大公國二九二.八萬噸／日（11.3%）排名第三。

- (2) 商業化之海水淡化技術有蒸餾法與薄膜法。蒸餾法又分為多級閃化法（Multi-Stage Flash, MSF），多效蒸餾法（Multi-Effect Distillation, MED）與蒸汽壓縮法（Vapor Compression, VC）等三種。薄膜法主要有電透析法（Electro Dialysis, ED）及逆滲透法（Reverse Osmosis, RO），行政院國家科學委員會於九十年度委託成功大學機械工程學系完成「高效率透氣法之水源淡化」報告，提出「節能型薄膜蒸餾淡化設備」，另研發中之技術尚有冷凍法（Freezing）與太陽能蒸發法（Solar Still）等。截至一九九九年之統計，國際間仍以多級閃化法與逆滲透法為主，其日產量分別為一、〇九八.五萬噸（42.4%）與一、〇六四.九萬噸（41.1%），海水淡化技術發展至今，技術日趨成熟，不論於產水率、耗能率，結垢、薄膜壽命延長等問題上皆有進步，且規模愈建愈大（沙烏地阿拉伯正興建日產七二〇、〇〇〇噸之蒸餾法海水淡化廠），耗能愈來愈低（先進之逆滲透海水淡化廠每噸淡化水僅需 $2\sim 3$ kWh 之電能），造水成本亦日漸降低（美國佛州 Tampa 市以民間投資方式推動日產九四、六二五噸之海水淡化廠，其造水成本僅每噸新台幣十七元）。
- (3) 至於海水淡化廠之興建，國際間諸多成功之案例係採民間企業負責興建營運模

式，產水之主要用途為民生用水，每日達一、五七二.七萬噸，占全部淡化水產量之六十.七‰，其次為工業用水，每日七二〇.三萬噸，占全部之二十七.八‰。

2、台灣地區推動海水淡化廠設廠之情形：

為避免水源不足成為國內未來工業持續發展之瓶頸，積極多元化開發新水源為國內未來水資源發展之重點課題，台灣地處海島，四面環海，以海水淡化方式增加水源供應具有海水取之不盡用之不竭、不受乾旱影響、興建時程短、對環境衝擊小、水質較好，以及具擴充彈性等優勢，據前經濟部水資源局之規劃，發現台灣南部地區設置日產萬噸之海水淡化廠之造水成本為新台幣三十至四十元（包含建廠、營運、輸配水方案、設備更新等費用），惟海水淡化技術日趨成熟，且規模愈建愈大，造水成本有下降趨勢，未來海水淡化可能成為具有合理經濟效益之替代水源，目前推動設廠情形如下：

- (1) 南部海水淡化：可行性評估中，每日供水十萬噸。
- (2) 澎湖縣望安鄉、虎井鄉海水淡化廠，每日供水六〇〇噸。
- (3) 澎湖縣西嶼鄉烏坎海水淡化廠增建(日產二、五〇〇噸)
- (4) 金門海水淡化廠第一期工程於九十年六月試車，每日供水二、〇〇〇立方公尺。
- (5) 馬祖南竿海水淡化廠南竿廠一、二期工程每日供水九百立方公尺，莒光海水淡化廠工程完工後預定每日供水五百立方公尺，另有北竿海水淡化工程、東引海

水淡化工程。

- (6) 另行政院國家科學委員會科學工業園區管理局指出：「經濟部水利署協調推動新竹地區海水淡化廠國家發展重點計畫，擬於新竹縣新豐鄉至苗栗通霄鎮沿海地區，興建日產七萬噸之海水淡化廠，及與水公司協商鑽掘深水井等，以備氣象嚴重乾旱時可靠用水來源」；此外，經濟部水利署為落實「加強水資源開發與利用」政策，達到多元化水源開發利用的目的，已於九十一年三月研擬「海水淡化推動計畫(草案)」，並研究「台南海水淡化」及「竹苗海水淡化」等計畫，並研擬納入「挑戰二〇〇八國家發展重點計畫」相關項目中，且鼓勵工廠設置海水淡化廠，規劃中之海水淡化廠將採專管接通至預計使用海水淡化之工業區，將來完成後可與水庫地面水搭配使用，發揮最大用水效能，另對於民間投資海水淡化廠，經濟部工業局則正研議納入「促進產業升級條例」之投資抵減辦法，予以租稅減免之優惠獎勵。

3、海水淡化問題：

- (1) 海水淡化成本高，且須電力配合：

△1△台灣地區工業發展迅速，工廠用水量增加，而且淡化廠技術提升，所生產之淡化水質純淨度，均符合世界衛生組織所訂定之飲用水標準，營運中之澎湖海水淡化廠已正式納入自來水供水系統，目前每噸淡化成本約新台幣四十元，雖較台灣本島興建海底管線輸水至澎湖所需成本每噸一五八元節省，惟

若用於台灣本島，於水價未合理調整前，其淡化水之成本高於傳統自來水成本；又澎湖現有海水淡化廠生產每噸自來水所須之耗電量為 1.512.355kWh，其能源費用於淡化製水成本中占有極大比率，以目前澎湖供電仍有不足現象而言，所用電力仍由該廠自備發電機（約 2MW）發電，需待青山發電廠完工，方能由台灣電力股份有限公司供電營運。

〈2〉上開問題，本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，中原大學土木工程系李錦地教授即指出：「：我想現在做海水淡化的問題主要在於成本如何降低，還有就是做海水淡化用逆滲透膜要用電力配合：」，台灣省自來水協會劉秘書長家堯亦指出：「：我打電話問到英國的泰晤士水公司，他的業務是全世界性的，他講一度水大約一塊到一塊五美金，大約一度水要三十幾塊以上台幣，做海淡還是成本的問題，技術沒有問題：」。

〈3〉綜上，海水淡化成本高，且須電力配合，為須解決之問題。

（2）海水淡化須有適當之輸送管線：

海水淡化除有成本高與電力配合問題外，淡化後之水源如何輸送至工廠使用，亦須詳加考慮。本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，中原大學土木工程系李錦地教授即指出：「：海水淡化的問題在於成本和設置地點的問題：」，同日舉行之水利及工商團體專案諮詢會議時，新竹縣農田水利會黃炳煌會長亦指出：「在海邊建廠，輸送管路佈設是一個很大的問題；如

果蓋在工業區內，如何抽取海水，也是輸送的問題，執政者不知是否有所考慮？以長生電廠為例，因為管線路徑遭遇百姓抗爭無法佈設，造成電力無法輸送，所以新竹如果研究設立海水淡化廠，第一就必須先了解路線、土地取得以及輸送問題。∴」，如是可知，管線輸送問題，亦為海水淡化之問題之一。

4、海水淡化問題之對策：

(1) 海水淡化可提供穩定之工業用水，對於海水淡化涉及之成本、電力、輸送等問題，宜整合專家意見，詳加研究解決：

∧1∨根據「現階段水資源政策綱領」及「水資源政策白皮書」，增加替代水源為「加強水資源開發與利用」策略之重要措施。因此開發新水源、降低缺水風險、推動水源多元化為未來水資源利用之重要課題。台灣四面環海，以海水淡化方式增加水源供應，具有海水取之不盡用之不竭、不受乾旱影響、不受降雨影響、興建時程短、環境衝擊小、以及具擴充彈性等優勢，雖然亦有「成本」、「電力」、「輸送」等須解決問題，然台灣地區面臨水庫開發不易之際，海水淡化仍可研究作為替代水源之一。

∧2∨本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台北市水利技師公會李理事長方中即指出：「它是一個工業用水很好的來源，尤其現在高科技產業從商業角度來看，如果設有海水淡化廠對接單也會有幫助，因為客戶考慮風險時不用考慮用水的問題∴」；高雄市政府工務局下水道工程處於八十八年

度委託淡江大學水資源及環境工程學系完成之「B2 全功能淨水系統加速前鎮河復育模廠研究報告」亦提出以 B2 全功能淨水系統將海水淡化作為替代水源之一之創新構想；行政院國家科學委員會主任委員魏哲和於九十一年五月十三日應立法院科技及資訊委員會之邀就「海水淡化與氣電共生系統之科技研發與推廣設置解決水電供應」為題，提出專案報告時更指出海水淡化有「規模愈建愈大」、「耗能愈來愈低」、「造水成本日趨下滑」等趨勢（詳見立法院公報第九十一卷第四十七期委員會議記錄），足見海水淡化有其潛力。

〈3〉綜合上述分析，海水淡化可提供穩定之工業用水，對於海水淡化涉及之成本、電力、輸送等問題，宜整合專家意見，詳加研究解決。

（2）提供廠商設立海水淡化廠之誘因：

設立海水淡化廠有其優點，然政府經費有限，亦須穩定之電力配合，若能獎勵民間投資興建，廣用民間企業之經營績效與豐沛資金，不僅可協助減輕政府財政負擔與經營壓力，亦可提供部分替代水源，甚至將海水淡化廠之經營連結海水景觀，塑造親水空間，鼓勵海洋親水旅遊，亦有發展觀光之附加價值。本院於九十一年七月二十三日辦理「水資源之開發、調配及管理之政府機關與學術團體、節水績優單位座談會」時，經濟部工業局永續發展組施組長延熙即指出：「∴我們希望在促進產業升級條例將海水淡化納入獎勵，這個部分我們正在檢討，將來對於投資海水淡化就會有投資的誘因。」，前經濟部水資源局

於九十年十二月完成之「海水淡化技術發展與推動計畫」亦規劃「以足夠的經濟誘因吸引民間企業的投資」。因此，研擬獎勵優惠措施，鼓勵民間興建，實為推動海水淡化重要課題。

(五) 循環用水議題：

1、循環用水執行情形：

(1) 工業方面：

〈1〉經濟部水利署推動之「節約用水措施」提出「五大策略及二十二項具體措施」，其中「輔導用水者實施水之循環或多次使用方法，減少用水需求」、「獎勵高用水率工廠設立循環用水或多次利用設備。」、「獎勵廠商採用省水製程及投資廢水循環利用設備」等，為該措施之重要工作，該等工作之推動可達到廢水零排放且充分回收再利用，為較理想之水資源再利用方式。中國時報（新竹市版）於九十一年四月二十七日即報導：「華邦電子推動廢水回收再利用，一天平均可省下一千三百五十噸水量，一年為公司節省九百三十六萬五千元以上」，同年月日經濟日報新竹市版亦指出：「竹科管理局為要求廠商減少用水量，還擬定不少暫時性因應措施，例如餐具改用免洗餐具，減少清洗用水；澆溉及廁所用之水，均改用回收水，今年以來已成功地使每天的用水減少三二〇噸。」，同年五月二日中國時報台北市版更報導：「市長籲循環用水」指出：「台北市由於場地限制，大型洗車場大半附設於加油站，其餘多為零星洗車

工，陽光洗車中心這座循環回收水資源的設備，是北市第一座洗車場使用的回收水設備，業者練維廉表示，這套設備可回收八十％的洗車水再利用。」；於國際間，亦有成功案例，由行政院環境保護署環境保護人員訓練所羅仁鈞組長於環保訓練園地第五十六期發表之「廢水再利用——零排放系統」論文可知，美國德州之 San Marcos 電廠，基於使發電過程產生之冷卻水充分回收利用之考量，於二、〇〇〇年初設置零液體排放系統，該系統結合超微濾、逆滲透、電子脫離子、蒸發及結晶化等技術，將廢水經處理後加以回收利用於鍋爐用水，剩餘污泥亦用於掩埋場處理，達到零排放之目的；另由同機關葉琮裕組長於環保訓練園地第五十四期發表之「地下水資源之補注與再利用」論文可知，國內目前環境影響評估之審查，要求半導體、印刷電路板等高科技產業必需有八十五％之廢水回收再利用比例，對於水資源再利用有所貢獻。國內西南沿岸地下水超抽及地下水位逐年下降區域，德州廢污水之補注及廢水再利用方式可供參考，惟補注之廢、污水水質，宜加以嚴密監測，以防二次污染地下水體。上開作為，皆為循環用水之方式之一。

〈2〉我國工業廢水回收循環使用之比率僅百分之三十，顯示事業於製程中所產生之廢水大部分未回收使用，不僅浪費水資源，且耗費處理廢水之經費。因此，事業如能購置相關污染防治設備及水資源回收設備，可減少廢水處理經費，同時亦是睦鄰最佳做法。

- 〈3〉為解決循環用水率偏低問題，行政院環境保護署採取鼓勵方式，促使事業愛惜水資源，保護環境，每年均舉辦國家級之「中華民國企業環保獎」選拔，該項選拔亦將「循環用水」績優廠商列為表揚對象。最近三年該等績優廠商成功事蹟如下：
- 第十屆企業環保獎優良廠商：台灣水泥股份有限公司花蓮廠，該廠之冷卻水系統採閉路循環系統回收循環使用。
 - 第十屆企業環保獎優良廠商：台灣電力股份有限公司台中發電廠，該廠設置二座A機及二座B機二座綜合廢水處理廠收集各種製程廢水加以處理，處理水符合放流水標準後，不排放而循環使用於噴灑煤堆抑塵。
 - 第十屆企業環保獎優良廠商：正隆股份有限公司大園紙器廠，該廠所有製程廢水經處理後，全數回收製糊、印刷洗版及污泥脫水機之濾布清洗，已達廢水零排放及永續利用目標。
 - 第十屆企業環保獎優良廠商：矽統科技股份有限公司，該公司將廠內研磨液、過濾器後段排放液及製程廢水等加以回收使用。
 - 第十屆企業環保獎優良廠商：國瑞汽車股份有限公司中壢廠，該廠於八十八年獲得經濟部「節約用水獎」。
 - 第九屆企業環保獎優良廠商：中華汽車工業股份有限公司新竹廠，該廠將生產用水再利用，節省自來水費用及廢水處理費每年新台幣（下同）一九八、

- ○ ○ 元。
- 第九屆企業環保獎優良廠商：台灣水泥股份有限公司花蓮廠，該廠之冷卻水系統採閉路循環系統回收循環使用。
- 第九屆企業環保獎優良廠商：台灣電力股份有限公司協和發電廠，該廠生產設備採迴路回收再利用及用水節約／回收，推行六項用水回收方案，全年節省水費一四三萬元、節省廢水處理費五六七萬元。
- 第九屆企業環保獎優良廠商：正隆股份有限公司燕巢廠，該廠自用水管理及節約用水著手改善，廢水有效處理後回收作為製糊水再利用，達成製程廢水零排放。
- 第九屆企業環保獎優良廠商：金車股份有限公司員山廠，該廠將回收製程水做為冷卻水塔用水，節約用水。
- 第九屆企業環保獎優良廠商：華邦電子股份有限公司四廠，該廠設有純水系統回收設備，回收純水。
- 第九屆企業環保獎優良廠商：新和化學股份有限公司高雄廠，該廠設有廢水回收再利用設備，節省製程用水達六十六噸，每年可節省水量約一六、○ ○ 噸。
- 第八屆企業環保獎優良廠商：中華汽車工業股份有限公司新竹廠，該廠將生產用水再利用，每年節省用水七八四噸。

- 第八屆企業環保獎優良廠商：信南建設股份有限公司屏東預拌廠，該廠廢水量每日十四噸，生產混凝土需水量為每日四十四噸，廢水已全數回收再利用且該廠全廠水溝完全與外界隔離，當粒料、泥漿分離後，將水導入沉澱池，經三次沉澱後，再迴流至攪拌池回收使用。經實行廢水回收，可為該廠每年帶來約三十萬元之效益。
- 第八屆企業環保獎優良廠商：東展興業股份有限公司，該廠以放流水洗滌甲醇儲槽排氣，使得VOCs去除率達九十七%。
- 第八屆企業環保獎優良廠商：正隆股份有限公司苗栗廠，該廠製程廢水經處理後回收製糊，達成「零排放」。
- 第八屆企業環保獎優良廠商：廣源造紙股份有限公司，該廠於廠內設置一系列之白水回收處理系統，充份回收廢紙纖維、水資源以及化學藥品，以達到水資源回收之目的。
- 第八屆企業環保獎優良廠商：德州儀器工業股份有限公司，該廠配合製程水回收、洗手間省水裝置、電源定時控制及調整空調系統清潔頻率，大幅減低用水量及耗電量。
- 第八屆企業環保獎優良廠商：該廠於八十七年導入廢水處理廠整體改善計畫，將排放廢水做高比率之回收再利用。自實施後每個月可節約用水一、七七九立方公尺。

〈4〉經濟部工業局於八十五年委託辦理工業區區內工廠使用放流水意願調查，調查結果：行業別中機械設備製造修配業同意使用所占比例較高，反對者以印刷及相關事業或無生產製程之辦公室為主，總計願意配合使用與反對者分別為四十%（一〇三家）與六十%（一五五家）。反對者所持理由，多以不符生產程序用水水質要求為主要考量，願意配合者則以可節省自來水費用與配合政府政策為主要原因，惟若以配合國家整體水資源政策觀點，則具有實質之節水效益。

〈5〉行政院國家科學委員會科學工業園區管理局已設置廠商用水資訊網，即時監測管理用水量較大廠商之進水及污水排放，亦加強廠商用水回收利用管理，且要求半導體新廠之製程用水回收率需達百分之八十五以上，全廠用水回收率需達百分之七十以上，並評估各廠產品單位用水量效率，追蹤考核執行成效。該局自九十一年五月起，並與園區同業公會、財團法人工業技術研究院合作共同成立節水服務團，協助廠商推動用水循環使用，且於新廠投資審查過程，即要求所有廠商申報廠內用水計畫書，必須依據經濟部核定「園區長期用水計畫書」用水回收要求，申報廠內用水計畫書，力求節約用水，加強用水回收再利用，另為有效執行節約用水成效追蹤考核，俾能珍惜水資源，已設置廠商用水資訊網，即時監測管理用水量較大廠商之進水及污水排放，評估各廠產品單位用水量等效率，追蹤考核執行成效，以求即時研判各廠用

水效率，及全區廠商用水供需數量、穩定度。該局亦於八十九年委託財團法人工業技術研究院能源與資源研究所，進行全面性園區用水效率調查計畫，該所除問卷調查外，亦至工廠確認用排水相關資料正確性，結果顯示當時量產之半導體晶圓新廠製程用水回收率約百分之七十四以上，已超越八十六年核定用水計畫書承諾要求。

〈6〉行政院原子能委員會核能研究所亦針對各類（半導體業、石化業、染整業及塑膠業等）有機廢水處理，發展廢水循環回收再使用創新技術；以半導體業為例，有機廢液委外處理價格十元／公升，惟以新技術處理成本約五至六元／公升，且經處理後之廢水高達百分之九十五可回收再使用，該所亦與業者合作計畫於新竹科學工業園區建造一座示範處理廠。另行政院亦於九十一年四月二十四日通過「網際網路製造業及技術業購置設備或技術適用投資抵減辦法」，將來業者購置自行使用之資源回收、污染防治或工業用水利用之設備，於同一課稅年度內購置達六十萬元以上者，得就購置成本按百分之十三以內抵減當年應納營利事業所得稅額，如當年不足抵減者，得在以後四年度內應納稅額中抵減。

（2）家庭、學校、產業利用中水道系統循環用水方面：

〈1〉九十一年五月一日中國時報台南市版報導：「泳池節水 加強循環用水」指出：「台南市目前還不至於類似北部地區必須停止游泳業者停水的窘境，但業者

已有因應之道，就是加強循環用水」，循環用水若能符合安全衛生條件，不失為缺水期間，減少營業損失之方法之一；目前日本已積極推動回收水再利用，由於主管機關依據規範要求新建築物、新社區及工廠須設置中水道系統，建商與民眾均樂於配合；至於日本中水道之興建，該國係由地方都府縣單位視當地區域特性執行，中水道建設法源亦由地方單位之下水道推動法令中增補，且中水道建設係與下水道處理結合，可供我國推動中水道之參考。

〈2〉「中水」有別於「上水」、「下水」，可做為循環用水。所謂「中水」，系指都市污水經處理達到法定之水質再利用標準後，可於合理範圍內循環使用於非飲用之水及非與身體接觸之用水。中水主要用於廁所沖洗、園林灌溉、道路保潔、汽車沖洗、噴水池、親水設施用水及冷卻設備補充水等。中水道系統之建設為節約用水之有效途徑。人們日常生活使用之總水量中，僅廁所沖洗即占百分之三十五，若能於機關、學校、住宅、旅館、飯店等小區域建立中水道系統，作為城市雜用水（中水），用於沖洗廁所、清洗車輛、綠化、噴灑街道，景觀雜用水及河湖補充水等，可有效節約水資源。目前高雄長庚醫學院附屬兒童醫院之污水、機械室污水、動物實驗室污水、經三級污水處理廠處理後，排放至放流區配專管供醫學大樓、兒童醫院廁所沖使用，另國立雲林科技大學之中水道二元供水系統包括宿舍區及校園中水道供水系統，用途如宿舍區次級用水，校園景觀、灑水、人工湖補注水及消防等，每年可節省

約二十五至三十萬噸水量，至於統一企業之楊梅廠中水道供水系統，其乳一課與飲料課 AB-8、AB-9 機台冷卻水配專管至工務大樓，以供廁所沖洗使用，該系統每年約可節省四〇三、八五六元。另廠區污水經污水處理廠處理後，部分供廠區澆花用水，每年亦可節省八、七五五元；裝置中水道二元供水系統有上開優點，惟裝置時應注意事項如下：

- 中水道系統用水以不與人體接觸為原則。
- 中水道系統規劃以符合經濟安全、利於辨識、方便維修為原則。
- 中水水質應符合中水道系統建議水質標準。
- 中水水管與自來水管應分開設置，並應漆上顏色（如中水道可漆上綠色，自來水系統可漆上藍色）作為區隔，以防止日後保養或維修時發生錯接。
- 不同類型的建築應依照下列各項決定之：
 - ◇ 未預留中水管路之建築物須視建築物的用途，以明管或暗管的方法加裝，管路設計位置以原有之管道為宜，以節省工程經費。
 - ◇ 已預留中水道管路之建築物須與建築物原設計圖詳細對照，已確認管線不會有錯誤，新建完成後仍須以含色劑之水進行測試，以防止錯接情形發生。
 - ◇ 規劃建造之建築物如已有污水處理設備，則應於規劃時將中水道系統納入設計中。如尚未有處理設備，則須預留中水道管線，並漆上草綠色油漆以作為辨識。

- 配水管之管種，應依照下列各項決定之：
 - ◇ 應使用適合於當地土壤性質及中水水質之鑄鐵管、延性鑄鐵管、鋼管、預拌混凝土管或硬質塑膠管。
 - ◇ 應考慮實際作用於水管之內壓及外壓，儘可能選用中國國家標準所規定之管種，但中國國家標準尚無規定者，或中國國家標準之規定不符合設計要求者或情況特殊者不在此限。
 - ◇ 鑄鐵管、延性鑄鐵管或鋼管，以採用施以水泥砂漿襯裡為原則，俾保持水管之輸水能力。
- 中水道二元供水系統所包含之設施：
 - ◇ 配水幹管：輸送中水之主要管路。
 - ◇ 配水支管：配水支管是指幹管輸往水槽及目的用水地方之管線。
 - ◇ 制水閥：即控制水流大小之開關。
 - ◇ 流量計及水壓計。
- 中水道二元供水系統配水池容量應能滿足污水廠之出水量與配水區域需水量之最大差額，其直接影響因素有：最大日用水量、最大時用水量、消防用水量、供水之水壓需求、配水方式等。配水池容量為平均時用水量的五至六小時，若配水池容量包括消防用水時則需八至十二小時之平均時用水量，而最低標準也應六小時以上。另一方面配水池容量亦應考慮緊急蓄水，亦即配

水管修護期間之蓄水量。Fair 建議採用緊急蓄水量為總蓄水量的二十五%，美國國家消防局規定採用五日之最大日用水量。

- 中水道二元供水系統維護與管理：

- ◇ 中水輸送之金屬管線應每年定期檢視維修一次。

- ◇ 由於處理過後之中水其懸浮固體物(SS)較高，容易沈澱於貯存水塔底部，必須定期清理水塔底部。

- ◇ 儲存水塔須加以覆蓋，以防止灰塵、蟲等雜質進入，並且覆蓋需牢固。

- ◇ 中水不足時，必須自動打開制水閥及時補充自來水。

- ◇ 中水水質必須定期檢驗，以符合中水水質標準，並隨時注意污水廠操作狀況。

(3) 農業方面：

^1^ 農業用水占各標的總用水量之大宗，由行政院農業委員會水利科簡任技正胡文章於農業電子報發表之：「淺談農業用水之維護」論文（網址 <http://www.coa.gov.tw/magazine/fst/h491122.htm>）可知，七十年之農業用水所占比例為八十四.四%，七十五年則為八十二%，八十年為七十六.七%，八十五年再減為七十五%，農業用水雖占大宗，惟其有增產功能外，具有生產、生態及生活之三生功能（註：據財團法人曹公農業水利研究發展基金會委託銘傳管理學院經濟學系完成之「水田對三生功能效益估算模式之研究」第九

十二頁估算結果：生產性機能淨效益評價額達五.四五八二億，生態性外部經濟效果總評價額淨效益達一九二.一四三三億，生活經濟效果總評價額淨效益達一.九八三五億），其對生態及國土保育有甚大貢獻；鑒於未來水源開發成本提高，為保障糧食安全，由農業部門自行因應農業生產結構而調配用水，推廣循環用水，減少生產單位收穫所需水量。

〈2〉灌溉迴歸水循環使用應先評估其水質，其次再檢討其回收方式和可回收水量。若從用水回收之經濟性及方便性而論，灌溉迴歸水就近回收做為灌溉用水較為可行，其優點包括：灌溉迴歸水通常不須再進行處理即可回收做為灌溉用水，取水點與用水點之距離最近，工程經費較低，回收設施單純，僅需配合農田灌溉系統於適當地點設置蓄水池回收灌溉迴歸水即可，不需另行建設供水系統，可利用原有農田灌溉系統，節省之農田用水，可利用水資源調配之方式支援提供其他標的用水。

〈3〉灌溉迴歸水做為工業用水或生活用水除需另設處理設備及供水系統外，因灌溉迴歸水之回收地點離上述二種用水點距離通常較遠，從工程成本、用水成本及外來營運管理上考量，仍有困難有待克服，加上灌溉用水係隨作物需求依節令施灌，並非連續供水，因此，灌溉迴歸水並非穩定水源，再利用上有其限制。惟現階段宜將灌溉迴歸水直接回收應用於灌溉用水，節省之水源再調配提供公共用水與工業用水使用。此外，灌溉迴歸水回收再利用於灌溉用

水較為可行，其成功關鍵在於用水成本，而影響成本之主要因素包含蓄水池、抽水站輸水管線費用（包含土地取得費用）、營運管理費以及節省用水產生之效益等，宜審慎判斷其循環使用之價值。

（4）受污染之地下水循環使用：

〈1〉台灣地區部分地下水遭受污染，使得用途受限，國際間亦有類似情事。目前美國南部各州已有利用逆滲透膜處理不符水質之地下水實例，其總產能達每日二七〇萬噸，製水成本僅為海水淡化之一半。如將沿海地區遭污染之井水予以淡化，再以補注地下水，可增加地下水中之淡水層比例而減緩海水入侵，於長期補注後應可增加南部區域沿海地區之地下水。

〈2〉台灣地區地下水質污染源除人為因素外，另有海水入侵。此水源以含溶解性鹽類為主，可以逆滲透膜法配合超濾（Ultra filtration）、微濾（Micro filtration）之預處理進行淡化，其處理費用低於海水淡化，水質可達公共給水標準，可納入公共給水系統，適用於屏東平原地下水豐沛之地區。

2、循環用水問題：

（1）水利法、自來水法及其他法令對於循環用水未加規範，推廣不易：

〈1〉產業製程之廢水經再生、回收符合一定標準後，成為可再利用之循環用水，循環用水為二十一世紀現代化國家之指標之一。先進國家，如日本、美國、澳大利亞、皆已推廣循環用水（再生水），且將有關規範明文定於相關法令中，

我國部分知名大型企業如聯電、台積電、中華映管、長庚醫院等事業，皆著力於循環用水（再生水）技術之開發與用水效率提升，惟相關法令尚未配合。

〈2〉復查，現行放流水標準並不符合工業用水、生活用水以及農業用水一般要求之水質標準，因此，工廠之放流水欲回收再利用，必須再進行更高級之處理。目前各工廠處理後之放流水經高級處理（如活性碳吸附、逆滲透等）後，可供景觀綠地灌溉、社區中水道使用及工業冷卻水使用。如工廠放流水總溶解性固體物含量低於 $1,000\text{mg/l}$ ，則可直接用作景觀綠地灌溉用。如利用中水道系統加以循環使用，則需以活性碳吸附處理，其處理成本（含固定成本及變動成本）每噸約三十至四十元，如做為工業冷卻水，則處理成本每噸約五十至六十元，較目前自來水價為高。因此，工業用水循環使用，於技術上雖屬可行，惟成本大，如無適當獎勵政策，難以推行。

〈3〉本院於九十一年五月十七日上午召開學者專家專案諮詢會議時，前經濟部水資源局局長徐享崑即指出：「現在水資源的依據只有水利法，這個母法定義水資源只提到雨水，雨水降落到地面或流到地下再使用。但是我們現在參加國際會議發覺大家都認定有三類水資源：雨水、海水、再生水，這三類的水是廣義的水資源。現在我們的水利法只規範雨水，海水、再生水不在規範內，這是一個很嚴重的問題。我過去在水資源局、水利司服務時，發覺我們落後人家太多了！所以我做了很多的研究，我們覺得這方面政策上要定義在水的

根本大法裡面，以符合世界趨勢...」，中原大學土木工程系教授李錦地於九十年一月號之「工業污染防治期刊」發表：「再生水利用系統之規劃及推動」之論文亦指出：「再生水系統計畫之推動，並非僅工程技術上問題，更重要的是法規上的行政配合、經濟上的誘因及全民共識的建立...」，可見水資源包含「雨水」、「海水」與「再生水」，惟水利法、自來水法及其他法令未規範「再生水」，工廠雖有心從事水資源循環使用或利用再生水，惟因無共通之準則與獎勵政策，使得循環用水推廣不易。

(2) 經濟部工業局雖設置台南科技工業區中水道系統，惟因法令與成本限制，尚未營運，使得可再循環使用之水資源未加以利用，殊為可惜：

台灣地區水資源有限，可開發之水源幾已開發，為使後代子孫亦可得到有效水資源利用，經濟部工業局即配合當前水資源政策，於八十六年針對新開發之台南科技工業區規劃設置中水道系統提供污水處理廠放流水作為次級用水供應之需，惟因環境保護法令與營運成本等限制，該中水道系統尚未正式營運使用；且各工業區基於成本、廠商意願及法令限制下，目前污水處理廠放流水除廠內循環再利用外，均依法排放於承受水體，使得可再循環使用之水資源未加以利用，殊為可惜。

3、循環用水問題之對策：

(1) 推廣工業、商業、生活（人工溼地污水淨化系統或中水道系統）及養殖用水之

循環使用：

〈1〉台灣地區水資源有限，目前科技可將工業、商業、生活及養殖用水經處理後循環使用，可節省寶貴之水資源，以養殖用水而言，部分養殖業者，大量抽取地下水，使得部分沿海地區地層下陷，因此為避免地下水持續超限使用，並兼顧養殖業者生計，推廣養殖用水之循環使用有其必要，行政院農業委員會八十八年委託財團法人農業工程研究中心完成之「合理養殖用水量推估模式之建立」第一二五頁即提出建議略以：「循環用水方式對節約養殖用水有絕對效益且穩定水質提高養殖漁種之品質，建議積極研發循環用水技術大力推廣之」；高雄市政府工務局下水道工程處於八十八年度委託淡江大學水資源及環境工程學系完成之「BIBI全功能淨水系統加速前鎮河復育模廠研究報告」亦指出：「...利用本系統可以作水產養殖類高密度循環水養殖，單位面積養殖密度可提高十倍至三十倍，每年可減少超抽地下水三十億噸。」，行政院農業委員會於八十九年十二月完成之「農業用水量化目標及總量清查報告」更指出：「推廣循環水養殖，地下水用水量平均可節省一半，淡水用水量可節省三十六.一%」。此外，「水資源利用與保育」乙書第二〇三頁亦提供：「改變養殖方式」、「增加海水養殖」、「循環養殖用水」之建議，台灣大學生物化學研究所高教授成炎另於九十一年三月二十二日提出「水資源政策之建言」予本院指出：「獎勵興辦高密度循環用水養殖農業工廠...可以開發漁業資源，增加

漁民收入，更可以減少超抽地下水；」，足見推廣養殖用水循環使用之重要。

〈2〉再以生活污水經處理後循環使用為例，設置中水道系統可促成水資源循環使用，污水下水道系統若能普及，亦可將污水處理廠之放流水回收再利用，惟中水道、污水下水道系統尚未建設之地區，若有合適之土地面積，可採「人工溼地污水淨化系統」促成生活污水再利用，由台南縣環境保護局編印之「環保示範社區—仁德鄉二行社區簡報資料」可知，該社區目前已設立「人工溼地污水淨化系統」，該系統涵蓋數個人工溼地及水生植物埤塘，已營造豐富之生物群落，每日可處理四十噸生活污水，經符合放流水標準後，將放流水回收灌溉椰子林，提高水資源利用效率。

〈3〉綜上分析，我國於面臨週期性缺水危機之際，實有必要推廣工業、商業、生活及養殖用水循環使用，以提高水資源利用效率。

(2) 循環用水技術與經驗宜廣為推廣，已興建之中水道系統宜排除營運障礙：

目前推動循環用水，雖有法令不足之問題，惟本院於九十一年五月十七日下午召開農田水利會、工業團體與商業團體專案座談會時，新竹科學工業園區廠商公會吳組長文泰則提出：「∴竹科是一個非常好的模範，整個單位成一個水電供應小組，協助管理局推行用水經驗的推展，讓廠商從中取得經驗，再配合管理單位的政策，然後可以做比較具體的回收水的再利用。∴」。由此可知，該工業區推動循環用水，有其成效，其他工業區可考慮參考其經驗，推動循環

用水，另已設置中水道系統之台南科技園區，因法令與成本限制面臨無法營運問題，宜加速排除其營運障礙。

(3) 加速循環用水相關法令之制定：

面對水資源短缺，除合理開發水源外，推動水之循環使用，為水資源永續發展不可或缺之一環，目前工業用水之循環使用，於技術上雖為可行，然成本高於現行水價，且尚無相關管理法規，使得推廣不易。據財團法人曹公農業水利研究發展基金會於八十八年委託交通大學防災工程研究中心完成之「高屏溪水資源系統供水可用度分析研究」報告第五頁指出：「完整之水資源系統可區分為軟體與硬體兩部分。硬體部分包括水、天然之水環境及各項水利設施等；軟體部分包括法規、制度、組織及準則。計畫時，兩者皆應詳加探討，不可偏執」。因此，健全水資源法規，建立循環用水法制化，依作業規範執行，藉法令力量使循環用水良好推動，可使水資源更有效利用。

二、水資源調配議題：

(一) 農、工、商、生活（飲用水）水量分配議題：

1、農、工、商、生活（飲用水）水量分配執行情形：

(1) 台灣地區年平均降雨量為二、五一五公厘，惟雨量集中於五月到十月之豐水季，然枯水季時卻有缺水之虞，八十八年總用（供）水量一六八.七億噸，其中農業需水量一二〇.五二億噸、生活需水量（目前因無專用商業供水管線，因此

生活用水包含部分商業用水，下同）三〇.九五億噸、工業用水量（包含部分商業用水，下同）一七.二三億噸。依「台灣地區水資源開發綱領計畫」政策評估說明書，民國（下同）一一〇年以後，台灣地區總用水量將以不超二〇〇億噸為原則，其分配數量為：農業需水量一二〇億噸、生活需水量三十五億噸、工業用水量三〇億噸、保育用水量維持十五億噸；而水源來源則為河川取水九〇億噸、水庫調節五〇至五十五億噸、地下水四十五至五〇億噸、多元化水源一〇億噸。為滿足未來生活及工業用水需求，經濟部已依北、中、南、東四區生活及工業之用水現況及未來產業低、中、高成長不同情況研定「台灣地區水資源調配及開發策略」。原則將以多元化開發及彈性調度以有效利用水資源，滿足一一〇年之生活及產業用水並達成量足質優之目標。目前正依「台灣地區水資源調配及開發策略」執行中，如北部地區刻正辦理之板新供水改善計畫、寶山第二水庫工程計畫；中部地區之湖山水庫工程計畫；南部地區之南化水庫與高屏堰聯通管路等工程，並加強辦理新水源之規劃，如南部地區之吉洋人工湖；中部地區之烏溪水系及濁水溪下游水源開發、天花湖水庫等，由以上分析可悉目前各標的用水現況。

（2）目前農業用水為水資源利用之最大宗，由於農業忍耐缺水之容忍度，較生活及產業為高，若逢乾旱，可於不影響糧食生產安全之原則下，透過農業節水措施，合理調度農業用水支援生活及產業用水，目前行政院農業委員會配合我國加入

世界貿易組織已推動「水旱田利用調整後續計畫」，特別針對第二期稻作辦理分年分區輪流休耕，惟台灣地區枯水期係屬一期稻作期間，為使水資源作最有效之利用，可鼓勵易缺水地區（如人口密集或高科技工業區）之一期稻作實施休耕，以移出多餘水量分配予其他標的使用；而當農業用水移撥分配予其他用水標的時，宜注意水田灌溉具有生產、生活、生態之三生（生產、生態、生活）功能，對農業永續經營，自然保育甚為重要，並非漫無止境移撥分配予其他用水標的；依據行政院農業委員會之農業用水量化目標及總量清查報告，農業用水低標總需求量為一〇六.三二億噸、中標總需求量為一二二.二一億噸、高標總需求量為一三一.八六億噸，惟為符合一一〇年農業用水不超過一二〇億噸之目標，未來農業用水需求應由行政院農業委員會檢討加入~~三~~二〇後之農業政策並加強推動節約灌溉用水，以兼顧農業「三生」、「自然保育」與支援產業用水。爰此，未來水資源調配及開發策略宜於兼顧生態及環境保護之原則下，配合產業政策，合理分配使用水資源。

（3）行政院農業委員會加強科技研究以提高農業水資源最佳之利用效率：

△1△農業用水效率之提升，可節約用水，將節約之水，分配予其他標的用水。台灣地區十七個農田水利會大部分之灌溉水源，是以河川取水為主，其取水量約為九十億立方公尺，如欲以增加取水量來擴大供水服務層面做法，則所調查具有開發潛能之農業灌溉設施取水口有一三一處，經統計豐、枯水期原有

渠道最大可能提升供水能力之水量約為一一七億立方公尺，其中水質合乎灌溉用水水質標準者，其水量約為一一五億立方公尺。

〈2〉台灣地區水文現象豐枯懸殊，豐水期各標的用水大多無缺，惟在枯水期非但民生及工業用水不足，即使農業用水亦經常因遇乾旱而導致農地停灌休耕，因此，提升供水能力之重點，主要著重於枯水期間，各取水口取水能力之提升，經調查統計該期間扣除不合乎灌溉用水水質標準者，可開發水量約達九．二三億立方公尺，其所需改善現有取水口設施工程費估計約十六億元，惟將來提升供水能力予以利用時，仍需配合興建調蓄設施，始能達到供水目的。

〈3〉針對台灣地區工業用水需求殷切之新竹科學工業園區及台南科學工業園區之供水改善，經調查新竹農田水利會僅需改善竹東圳三號虹吸工及明渠加高改善，所需工程費約二、六〇〇萬元，即可提高通水容量，並可確保每年從上坪攔河堰增加取水七七、一四〇萬立方公尺水量貯蓄於寶山水庫供調配利用。至於台南科學工業園區供水部分，嘉南水利會所調查十三處主要取水口中僅有八處具有開發之可行性，經分析結果顯示，枯水期間有五、〇七八萬立方公尺之開發水量，所需取水口設施改善工程費約四〇〇萬元（未估計調蓄設施工程費）。

〈4〉目前農業用水之支援其他標的用水係屬被動角色性質，已完成具有開發潛能之一三一處農業灌溉取水口設施之調查，將可做為其他標的用水不足時水源

開發之參考替代方案，一旦其他標的用水有需求時，可先行評估需水量、用水時間分佈及取水區域等基本資料知會農業部門及相關農田水利會，做為先期評估作業之依據。

(4) 行政院農業委員會執行「乾早年調整水量分配標準及救災處理制度」之情形：

農業用水於旱災期間，可合理調配其他標的使用，該會於七十五年研訂「乾早年調整水量分配標準及救災處理制度」並報經行政院經濟建設委員會委員會會議審議通過，另該會亦於七十七年度及七十八年度協助全省十七個農田水利會就其轄區各灌溉系統完成之「不同乾旱程度之灌溉營運因應措施準則」，可作為各農田水利會救旱節水之依據，目前地區之農田水利會，遇有缺水情形均係依據該準則採取節省水量之輪灌措施及間歇灌溉方法來節省灌溉用水及公平分配，降低乾旱之損害。生活及產業部門應於前一年底告知農業部門次年是否有移用水之可能及應變措施。由於農業忍耐缺水之容忍度，較生活及產業為高，可於乾旱缺水期間，逢生活或工業用水遭遇供水不足時，發揮農業用水支援救旱之效果。新竹地區因有科學工業園區，對於缺水之敏感度特別高。因此，以往發生移用農業用水支援產業用水之情行亦較常見。而新竹地區供水，有石門及寶山水庫，一般而言，以水庫供應生活、農業灌溉及工業地區，於一期稻作之前一年底，各用水管理單位應及時檢討次年雨季來臨前之用水狀況，採取適當因應措施。農業部門在水庫供灌一期稻作耕作前一年之十一月間，即已視

水庫蓄存可用水量，決定次年耕作用水情形，生活及產業部門倘有用水不足之慮，可及早洽相關農田水利會，研議採行相關因應節水措施，預作規劃準備，減少各產業之損失及民怨。經濟部則可針對行政院農業委員會每年所提休耕補償標準及灌溉水調用措施研提意見，並循枯旱預警機制，依照每年十月底水庫不同蓄水條件，預先提出翌年枯水期之水需求數量與地區，並與行政院農業委員會先行協商下一年度「水旱田利用調整後續計畫」之輪作休耕範圍及期間，俾進行規劃性休耕，以避免於枯水期大規模休耕，影響農業正常生產。

(5) 經濟部水利署執行「健全水權管理實施方案」之成效：

水權管理為水資源合理分配予各行業之重要工作，八十四年時由前經濟部水資源局推動「健全水權管理實施方案」，以「科學管理」、「合理調配」、「修訂法令」與「教育宣導」等四項為具體推動策略，採行之措施包括建立水權核辦相關之資料庫、推動決策與管理自動化及運用現代科技以達科學管理之目的；研訂各用水事業之合理用水量及建立各水系水源潛能水量模式，分別作為水權核發個別管制及總量管制之決策依據；研訂水權費徵收辦法及量水設備規範與其度量衡標準以落實取用水者付費，並配合乾旱期間水權水量移用補償措施等以達公平正義之目的；該署將蒐集經濟部工業局辦理「桃園、新竹地區工業用水供需調查研究計畫」之數據，並全面檢討研修取用水相關法令及建立取水許可制度；另辦理水權教育宣導及水權管理人員培訓等，藉由推動水權管理制度之革新與健全運作，

以期經濟、有效率利用國家所有之水資源，俾利國民生計與經濟發展，茲將該署執行「健全水權管理實施方案」之成效分述如下：

〈1〉水權登記方面：

- 統一核辦流程，確保民眾權益：水權管理相關業務攸關民眾取用水之權益，然因各主管機關或因業務承辦人員之認知差異，或因依循規定之態度不同，致使水權或臨時用水申辦程序不盡相同，核審寬嚴程度不一，因地而異或因人而異。為能統一核審標準依法行政，以維護民眾權益，乃依據水利法相關規定及實際行政判例或釋義編製「地面水水權／臨時用水登記須知」、「地下水水權／臨時用水登記須知」等手冊，並研擬「水權登記管理規則」，及邀集各級主管機關承辦人員依核辦實務狀況共同研習討論，以統一水權核辦流程及其公文、書圖文件格式，提供民眾申請水權時統一明確之參考依據。
- 核辦作業資訊化，提升行政效率：實施方案項下全面規劃補助全國二十三個主管機關設置完善之電腦及週邊網路設備，並設計開發核辦流程相關之電腦化程式介面軟體等，提升軟體設備功能；建構並改善各級主管機關電腦資訊網際網路軟硬體操作環境，同時推動水權核辦文書處理電腦化作業，將現行之水權核辦之繁雜流程及重複之文書抄寫整理作業予以資訊化處理，縮短作業時程、有效提高行政效率，以紓解因承辦人力不足所造成之承辦人員過重之工作負荷。

- 辦理水權管理業務相關課程，強化承辦人員專業知能：按「水權相關法令解讀」、「案例彙集」、「水權一問一答」諸篇編撰「水權實用手冊」，將法規中較有疑義之處統一解釋與說明，並提供實際案例以供參考，配合辦理水權行政相關課程研習班，加強水權業務承辦人員法律知識與專業素養，有助於提升其行政能力與效率，可促進水權行政業務革新及人員專業化，期於核審水權案件時，提高效率及達成便民之目標。
- 建置水權資料庫，提供量化資訊：利用系統軟體資料整編功能，將核辦資料建檔管理，目前已完成全國二十三個主管機關水權狀及臨時用水執照基本資料計三九、一五二筆之建檔工作，按水權案件之新增、展限、消滅而逐月更新及統計分析，可確實掌握歷史水權及現有水權之詳細資訊，便於提供核辦人員查詢、統計整理各項管理量化資訊，包括已核發之水權水量、各標的用水之取用水比例、地面水及地下水之核發水量、水權狀及臨時用水執照核發比例等，提供水資源管理具體之量化資訊，作為水資源調配管理之決策參考。亦可依據水權登記基本資料之分類，主動通知提醒民眾辦理展限作業，提高服務品質，確保民眾權益。
- 訂定各用水事業合理引用水量範圍計算模式：統計歸納分析各標的用水之用水特性及影響用水因數，建立完成工業用水、農業用水、家用及公共用水、水力用水及其他用水（如高爾夫球場用水）等各事業合理用水量範圍及推估

計算模式，並開發建置事業合理用水範圍查詢計算模組及資料庫，供水權主管機關據以核審各事業用水水權申請水量是否合於該事業所必需之引用水量，達到總量管制之目的，以合理經濟有效地管理分配國家水資源。

- 整合多元科技，建立各水系潛能水量及水權水量計算檢核模式：為依各河川水系水文條件與水利設施供水容量及已核發之水權水量，檢核尚可核發之水量，茲藉助合成分析方法及串列程式概念等嚴密之學理分析，依河系及水權取水地點二度分帶座標位置之順序，建立任一斷面潛能水量區域分析模式，及各水系河川水權量之檢核及計算模式，同時亦引進現代化科技GPS衛星定位技術移轉至各級主管機關，逐步進行水權人取水地點定位工作，提升取水地點定位精度，標定水權取水點二度分帶座標。另外，經現場踏勘及委請縣市政府主管機關協助校核，已建置完成全省三三九條獨立入海水系流域數位資料庫（含GIS輔助系統及全省二萬五千分之一地形底圖掃描套製等），此一成果可用以評估核計各水系水源重要地點可供水權申請之上限水量及尚餘可核發水量，作為核審水權狀或臨時用水執照之依據，同時亦可防止同一水系超量核發水權水量，有助於減少取用水紛爭。
- 規劃建置現代化地面水及地下水水文觀測站網：為整體改善台灣地區地面水、地下水及近海水文等觀測站網，以蒐集掌握台灣地區氣候、氣象、水文等實測資料，茲另案規劃推動「台灣地區現代化地下水觀測站網整體計畫」、

「台灣地區地下水觀測網整體計畫」建置台灣地區現代化水文及地下水觀測站網，長期有系統地收集、量測、建置台灣地區水文資料庫，以建立完整之水文資料庫及整合性水文資訊服務系統，提升水文資料之品質，有效提高各河川水系潛能水量分析模式計算成果可信度，並以科學分析數據資料確定地下水補注區範圍及評估其潛能水量，提供作為水資源研究規劃之參考依據，合理而務實地調配水資源。

〈2〉水權管理方面：

- 完成多項配套研究，確定計量管理基礎：由於水權費之徵收、水權調撥移用補償與事業合理用水範圍之推估等項均與量水設備安裝計量有關。為掌握水權人實際取用水紀錄資料，明瞭其取用水實況，據以核判是否符合其事業所必需之引用水量，落實水利法第三十九條規定，強制要求水權裝置適切之量水設備為相當重要之一環。因此，進行序列研究，藉由現有之取水設施及量水設備進行現場調查整理，以明瞭現有各種取水及量水設備之類別型式，經系統化歸納、統計，分析後，研擬「水權人裝置量水設備作業規範（草案）」及量水設備安裝測試及報查作業追蹤示範作業。並研提推動水權人裝置量水設備階段性策略及主管機關人力與用水紀錄管理規劃，確定推動計量管理政策之基礎。另外，亦配合經濟部標準檢驗局研議訂立各類型量水設備國家標準、相關技術、認證規範，以及健全檢校體系與機制，作為提供各級主管機

關承辦水權業務人員或水權人，核審或選購適切量水設備及如何裝置量水設備之參考依據。

- 完成多項法規之研修，建構務實管理架構：水利法部分條文修正案中，第三十七條茲增訂裝置量水設備為核發水權之先決條件，俾於水資源日益匱乏之現況下，控管水權人不致超量取水，既可避免影響其他人取水之權益，亦可消弭水權人間取用水量之糾紛。另亦明訂水權人裝置量水設備之使用維護準則須由中央主管機關定之，未依準則裝置使用維護量水設備或規避、妨礙、拒絕主管機關查證者，得減或撤銷其水權或臨時用水權。另為因應天然環境變遷，產業發展趨勢與水資源管理實務之需求，以及健全水權管理運作之機制。「健全水權管理實施方案」有關法規研修工作之推動，包括：訂定地下水管制辦法，強化地下水水資源管理修訂完成並公佈實施台灣省地下水管制辦法、臺北市地下水管制辦法及高雄市地下水管制辦法，配合台灣省政府功能業務與組織調整，依法制作業程序將台灣省地下水管制辦法改訂為中央法規。爰此，台灣地區之地下水管制均已具備。各地方政府均可依法管理地下水使用，並取締及懲處不法行為，以適切管制部分地區地下水過度超抽，避免導致因地層下陷所引發種種問題之發生。
- 完成水利法及其施行細則修正草案：彙整中央及地方之水權管理相關法規，全面檢討水利法及其施行細則推行所面臨之困難與缺漏之處，參酌先進國家

之水權管理制度，及各級主管機關之管理特性與實務工作所需，配合憲法第一〇八條、第一〇九條及第一一〇條關於中央與地方權限之劃分，及精省與地方制度法法規檢討，擬訂水利法及其施行細則修正條文草案，並於八十八年五月成立水利法研修專案小組及工作小組，以加速立法之程序，期充實執法法源，強力落實執行公權力，保障合法取水者之權益，亦對擅行或妨礙取用水者予以適切之裁處，重整取用水秩序。

- 藉由學理分析研究，完成水權費開徵之前置作業：為順利完成開徵水權費之前置作業，茲藉由學理分析研提水權費率計算公式、開徵水權費之經濟影響評估、開徵水權費說帖及水權費徵收管理運用辦法（草案）。八十七年二月提送之水利法部分條文修正草案中，為落實「使用者付費、受限者得償」精神與推動水資源保育及永續利用，維持現行政府為發展及維護水利事業，得徵收水權費之規定，茲修正水利法第八十四條，增訂設置基金管理運用，其收支、保管及運用辦法，由中央主管機關定之，水權費除依法支付管理費用外，增列專供水資源保育、回饋、水利事業研究發展及水利設施維護管理等相關用途使用。另修正條文第八十五條，將現行明定由省（市）主管機關擬訂水權費費率報由中央主管機關核定公告，修正為由中央主管機關訂定水權費費率及徵收辦法，以避免省（市）主管機關對於水權費費率、徵收內容、繳納方式等規定，發生歧異或矛盾，並明定追繳違法取用國家水資源者，其

應追繳之處理方式，以符合公平正義原則，並更有效遏止擅行取水之違法行為。

- 綜研國內外管理機制，擬訂水權水量移用補償相關辦法：水利法揭示水資源屬國家所有，由政府統籌管理及分配水資源。現行水權之分配係依照法定用水標的之優序及登記之先後順序為之。水權登記之水量雖謂以其事業合理用水量為限，然因時代遞演，產業發展興衰變化，其已核給水權水量與實用水量之差異及新申請水權水量間之供需調配，以及因天候變異，水資源供給具不確定性，致乾旱時期水源供應不敷使用，均面臨水量調撥移用之課題。水資源水權水量之調撥移用之情況計有公共給水之調配、優先標的之供給、節約用水之分配及公共事業之需要等四種，主管機關須研定補償標準，以為移用補償之依據。「健全水權管理實施方案」茲依據實務之探討並參酌外國推動之實例經驗，完成水權水量調撥移用之方式及其補償機制，訂定水權費徵收及管理運用辦法及移用水量補償標準執行辦法之研究等，可據以推動並落實水利法規定，以達成公平正義之目的，提升水資源利用之效率。另依據八十七年十二月「全國國土及水資源會議」中，有關水權管理部分決議為：「有關農田用水之調配，政府應積極研修水利相關法規，在確保生活用水供應無虞、不影響生態保育、農業生產及水價合理之情況下，推動移用補償制度或研究建立水權交易制度，以合理分配水量及水權。」，經濟部為辦理「建立

水權交易制度之可行性」分析研究，除於實施方案項下計畫研納相關課題之分析探討外，並舉辦二場次之「水權交易制度」專家學者座談會，就適法之方面進行討論。另辦理「各國水權管理制度研討會」及「迎向新世紀——水權制度之展望」國際研討會，邀請國內外學者專家說明國外之水權制度，並與我國現行制度相映照，以為研究水權交易制度之指針。

〈3〉強化推廣水權觀念，建立全民共識：水權觀念之推廣及法規之遵守係健全水權管理工作之基礎，須藉由教育體系之倡導及各類廣宣媒體之配合推廣，採多元化、生活化方式全方位地推展宣揚水權觀念，強化健全水權管理工作之基礎。

- 民眾宣導部分：「健全水權管理實施方案」有關教育宣導工作除辦理認識水資源與水權觀念教育宣導，以向下紮根之重點訴求方式進行教育宣導外，並編印水權管理宣導手冊、製作電視短片與系列廣告、利用廣電媒體強勢宣傳，多元化進行宣導工作，另配合教育體系之資源，辦理「教師研習班」、「水權教育宣導」及「水權探索營」等活動，結合本土化之愛鄉、愛水、愛土情懷之活動設計或編製合宜之課程教材，納入各級學校教育課程，以推展水權管理及水資源開源與節流之觀念。
- 水權管理人員部分：辦理「水權管理業務研習班」課程，加強水權業務承辦人員之專業知能，以有系統地歸納整理水權核辦所需專業知識編撰研習教

材，分區定期辦理研習班，提供新舊任承辦人員進修專業知能機會。同時辦理「水權業務人員觀摩團」及研討會，透過水權業務觀摩活動，建立各機關間之交流，藉由互相討論請益，使水權管理業務更上層樓。另舉辦研討會及研習營，向各級主管機關及全民宣示並傳達中央主管機關健全水權管理制度之決心與積極、有系統之作法。

〈4〉經濟部工業局正辦理「桃園新竹地區工業用水供需調查研究計畫」，針對桃園、新竹等高枯旱風險地區，進行各工業區、科學工業園區工業用水之供需調查推估，並研擬桃園、新竹地區工業用水供水計畫草案，俾做為水資源調配之參考。

2、農、工、商、生活（飲用水）水量分配問題：

（1）農業可轉移予工、商、民生用途之水量數據不足，且農民對水源調配之看法未見一致，影響救旱水源分配之迅速性：

〈1〉台灣地區雨量分布不均，週期性之乾旱雖難以避免，惟占用水大宗之農業用水，若能於不妨礙農業永續發展與確保農民權益原則下，合理轉移予其他急迫性用水，對救旱有其正面功能。查財團法人曹公農業水利研究發展基金會委託台灣大學農業工程學系完成之「高雄農田水利會灌區之缺水指數評估（一）」研究報告第二頁即指出：「在台灣，水資源調配是不可避免，而在乾旱時期農業用水常常是優先被考慮挪出，以提供民生與工業用。然如何調配

水資源方不致於造成農業機能或收益受損，是一項重要研究課題！：」。]

〈2〉為達前開之目的，農業用水之數量必須全盤掌控，方能靈活調度；然本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，中原大學土木工程系李錦地教授即指出：「農業用水的水權占用最大數，現在隨著灌溉面積越來越減少、農地釋放及加入世界貿易組織，農業用水應該有水可以轉移給工業跟都市，但是我們一直不清楚每一個水利會的轄區究竟有多少水可以來轉移，這個部分一直沒有很深入的探討，只是一個概念認為可以轉移，：灌溉區的農地雖然看起來減少了，但因為我們的區位並不是順著灌溉系統來安排，上游的渠道經過工業區，下游還要灌溉，所以沒有減少。看起來中間一塊地減少了，但是事實上用水沒有減少！：！」；又以台灣地區約五十條主次要河川之污染程度而論，該等河川下游河段未受污染者占四十六%，顯示主、次要河川下游河段半數遭受不同程度污染，因此農業用水若採用河川水，則有部分水質已不符合生活用水及工業用水之要求。

〈3〉此外，部分農民對於農業用水移為工業用水意見並非一致，如部分農民認為，烏山頭水庫、石門水庫為農民、農民團體投資興建，工業團體並未投資，亦無水權，何以農業用水須提供予工業使用？政府重工輕農，農民如何維持生計！：等意見。

〈4〉綜上，農業可轉移予工、商、民生用途之水量數據不足，且農民對水源調配

之看法未見一致，影響救旱水源分配之迅速性。

(2) 水利法對於用水標的之優先順序不符現況所需且各產業用水量及其產值尚乏普查資料，致乾旱時期執行限水不免面臨困境：

^1^ 水利法第十八條規定：「用水標的之順序如左：一、家用及公共給水。二、農業用水。三、水力用水。四、工業用水。五、水運。六、其他用途。」。爰此，農業用水之位階優於工業用水，為法律所明定。

^2^ 惟查，台灣北部地區於九十一年一至六月間發生乾旱，部分農業、工業與商業對於水源優先分配順序，尚有不同意見，且究竟農業、工業與商業用水量為何？亦無較正確數據可資應用，不免衍生水源調配爭議，此觀前經濟部水資源局於八十八年六月委託財團法人工業技術研究院完成之「節約用水措施推動計畫報告」所指：「目前國內關於工業用水資料的收集相當缺乏：為了邁向工業用水科學管理，完善的工業用水資料收集管理是亟待加強的：」、「政府有關部門應致力於用水效率查核辦法之研擬與推動，以獲得各產業大用戶之實際用水效率資訊：」及九十一年五月二日民生報之報導：「靠水吃飯行業，搶水大作戰：水庫用水吃緊，各縣市政府的限水措施愈來愈嚴格，許多靠水吃飯的行業叫苦連天，在老天不下雨的情況下，也只能自力救濟：」自明。

^3^ 綜上，水利法對於用水優先順序，已有規定，惟尚難符合現況需要，又各產

業用水量及其產值尚乏普查資料，致乾旱時期執行限水時，如何合理、互惠執行農業、工業、商業、生活用水之分配，不免面臨困境。

3、農、工、商、生活（飲用水）水量分配問題之對策：

（1）掌握農業用水數據，建立與農民溝通機制，並加速推動「農田水利事業法」之立法，以保農田水利會之永續經營並建立明確之農業用水移用與補償制度：

〈1〉查部分農業用水移撥工業或民生使用，為乾旱時期可採取之救旱方式之一，惟如何「建立移用水機制」以補償農民損失，為農業用水移用是否成功之重要關鍵因素，為達此目的，徹底普查農業用水數據，為當務之急。

〈2〉所謂「建立移用水機制」，應是回歸法制層面，即生活及產業部門一旦發生缺水現象，即依「農業用水調度使用協調作業要點」規定，將所需水量精算後，及早洽當地農田水利會就有關調用水量、調用期限、補償金額及補償之給付方式等，先行與被調用水量者（如九十一年一至六月乾旱期間石門及新竹農田水利會）進行協商辦理。被調用水量者（農業部門）則可依據該數據進行內部之加強灌溉營運措施，包含大區域輪灌、減水灌溉、滑流灌溉、抽取地下水或補助水源等，倘以上措施仍無法克服，再考慮進行局部地區停灌休耕措施，應可使農業、農民及生態環境所受損失降至最低程度，對社會之衝擊最小，且補償經費之負擔，亦不致過於龐大，可達到多贏之局面。

〈3〉九十一年台灣北部地區發生乾旱時，外界對農業用水之移用尚有不同意見。

行政院農業委員會九十年委託農業工程研究中心完成之「灌溉用水調查評估及調配利用」即指出：「農業用水移用爭議最大者為供需雙方對補償費意見之差異，合理解決之道第一步在於雙方協商，而評議仲裁為最後手段」：「調配農業用水之一切行為必須合法且尊重農民耕作習性，才能有效推動辦理。」

〈4〉為解決此一問題，行政院旱災緊急應變小組提出相關移用之改進方式如下：

- 需水單位調度農業用水時機應在農業耕作開始之前：需水單位（民生及產業用水單位）需調度農業用水之時機，應於農民未投入育苗、整田、插秧及施肥等投資之前，第一期稻作則應於十二月底以前向相關農田水利會提出調用水量申請，俾避免造成農民及農業之巨額損失，引起農民不滿。
- 需水單位需提出詳實調度水量要件：需水單位需調度農業用水使用時，依據經濟部所訂定之「農業用水調度使用協調作業要點」規定，由需水單位（台灣省自來水股份有限公司）就調用水量、調用期限、補償金額及補償之給付方式等先行與被調用水量者（相關農田水利會）進行協商辦理。
- 由農田水利會規劃並與農民協調決定休耕面積、地點，並與台灣省自來水股份有限公司達成移用水計畫及補償金支付協議。
- 調水及灌溉因應計畫由農田水利會報主管機關核定後，由農田水利會公告執行。
- 為兼顧生態維護、培養地力，休耕地可採取種植綠肥及維護生態景觀方式辦

理，農田水利會並酌留種植綠肥及維護生態景觀用水，協議過程可邀請相關機關提供諮詢意見。

〈5〉水資源之移用，固可發揮緊急救旱功能，然農田水利會平日亦應執行大圳與農田給水路之改善、埤塘堤岸之綠美化及環境保育，方能充分完善利用水利設施，提高輸水效率，保有救旱基本水源。未來農田水利會亦將面臨多角化經營、水權分配及移用水權之補償、專業人才培訓及提升農田水利人員待遇等議題，皆須法律規範，農田水利會期待行政院農業委員會訂定攸關全體會員權益之「農田水利事業法」，已由行政院農業委員會報請行政院於九十一年十一月十四日完成第一次審查，未來如經立法院三讀通過，農田水利會於法律保障下，既可永保經營獲益，亦可結合水利法之規定，健全乾旱時期移用水機制。

〈6〉另對於部分農民質疑其所投資興建之水庫，何以須移用部分農業用水供工業使用以及誤認政府重工輕農，農民難以維持生計部分，宜建立溝通機制，化解疑慮。

〈7〉綜上，為合理移用農業用水，宜掌握農業用水數據，建立與農民溝通機制，加速推動「農田水利事業法」之立法，以保農田水利會之永續經營並建立明確之農業用水移用與補償制度。

(2)修正水利法，使用水標的順序之符合現況需求：

水利法對於用水標的之優先順序與現況並不相符，本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台北市水利技師公會李理事長方中即指出：「：其實水利法與現況已經差的很遠！我們如果要做水利事業，其實不只一部水利法，恐怕還有好多法要訂，徐局長在任時曾經委託做一個研究，結論是我們要定的法規達四、五十套！但是現在水利機關是有做一些，但不是有系統地做。：譬如說這次缺水問題，大家看看我書面上所列法規竟沒有一個跟缺水有關的。：」、「從法的觀點，像環境影響評估法，環境保護署藉由一個環境影響評估法就可以把各部會都拉著跟他走同樣一個方向，環境影響評估法非常強勢，或許在水的方面有些可能有必要像這樣強勢地帶著大家一起朝一個方向走」。如是可知，水利法對於用水標的順序與現況所需有所差距，宜修法改進。

(3) 持續執行「健全水權管理實施方案」：

〈1〉為有效落實農、工、商水量分配，前揭方法固為可行方式之一，惟相關法規未完成修法、立法程序前，宜持續執行「健全水權管理實施方案」。

〈2〉「健全水權管理實施方案」之觀念，係將各種行業用水水量之分配，回歸水利法建立水權之權利義務觀念，落實水權之管理，使有權利者得到適當補償，獲得水量者負擔相對義務，行政院農業委員會補助前經濟部水利處於八十九年十二月完成之「辦理灌溉用水調查評估及調配利用計畫成果報告」即指出：「：未來水權管理上，倡議徵收水權費，已是日趨高漲，亦有可能為日後必

然之趨勢及措施」；另本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台北大學資源管理研究所陳教授秋揚亦指出：「如果不推動健全水權管理方案，水權的分配永遠會產生問題」，前經濟部水資源局徐局長亨崑復指出：「水利法第八十四條裡面規定政府可向人民收取的水權費、河工費、防洪受益費等三項經費來源通通都收不到！可說是法定的水利經費是零，這是世界各國所沒有的情形」；跨世紀台灣山川、海岸、森林與水資源乙書第二一一頁亦指明：「水利法第四章包括多項有關水權登記、收費的規定，但是目前在國內這方面則有名無實。像許多養殖業用戶及大型工廠擅自抽取大量地下水，不但沒有經過水權登記手續，連水費也不用付」。經濟部水利署為解決此一問題，已執行「健全水權管理實施方案」其做法如下：

- 水權登記方面：統一核辦流程，確保民眾權益、核辦作業資訊化，提升行政效率、辦理水權管理業務相關課程，強化承辦人員專業知能、建置水權資料庫，提供量化資訊、訂定各用水事業合理引用水量範圍計算模式、整合多元科技，建立各水系潛能水量及水權水量計算檢核模式、規劃建置現代化地面水及地下水水文觀測站網。
- 水權管理方面：完成多項配套研究，確定計量管理基礎、完成多項法規之研修，建構務實管理架構、訂定地下水管制辦法，強化地下水水資源管理、完成水利法及其施行細則修正草案、藉由學理分析研究，完成水權費開徵之前

置作業、綜研國內外管理機制，擬訂水權水量移用補償相關辦法。

- 強力推廣水權觀念，建立全民共識：執行教育宣導、辦理「水權管理業務研習班」。

〈3〉綜上，為解決各行業用水分配與徵收水權費之問題，經濟部水利署執行中之「健全水權管理實施方案」。宜持續辦理，以利水資源合理使用。

（二）水源跨縣市調度議題：

1、水源跨縣市調度執行情形：

由於水文時空分佈不均，目前水資源之利用必須跨區域調配以增加水資源利用效率，惟施工過程若遇抗爭、阻礙時，經濟部水利署即邀請地方及相關單位協商取得共識，必要時並提報經濟部每月召開之公共建設推動會報協助解決，又為達成區域間水資源調度，該署已陸續進行各項區域用水聯合計畫如下：

- （1）板新地區供水改善計畫：將板新地區之供水改由翡翠水庫供應，原供應板新地區之石門水庫水量，可改供桃園地區，並使台北縣、市自來水二供水系統結合，完工後每日跨縣市供水一百萬噸。
- （2）南化水庫至高屏堰聯通管路計畫：達成南化水庫與高屏溪攔河堰聯合營運，可增加每日五十萬噸水量平均分配予嘉南及高屏地區利用。
- （3）曾文—南化水庫聯合運用工程：配合曾文及南化現有供水設施，充分利用曾文水庫之剩餘容量及南化水庫豐水期溢流水，聯合調配運用，增加供水之穩定，

每日跨縣市供水二十萬噸。

(4) 曾文水庫越域引水：完成可行性規劃，二階段環境影響評估中，每日跨縣市供水六十四萬噸。

(5) 馬公市興仁水庫與湖西鄉成功水庫越域引水，每日跨鄉鎮供水五五〇噸。

(6) 為因應枯旱及新水源開發不及之緊急水源調度情況，經濟部已研頒「農業用水調度協調作業要點」，以供各標的用水協調調用之參考。

(7) 台灣省自來水股份有限公司正進行「自來水管網連通計畫」，以相互連通調配方式提高各區域水源之利用效率。

2、水源跨縣市調度問題：

台灣地區部分重要之自來水管網尚未連結，影響水源跨縣市調度效率：

(1) 查台灣年平均降雨量約二、五〇〇公釐，約為地球年降水量一、〇〇〇公釐之二、五倍，惟由於台灣地小人稠，每人每年平均降水分配量約為四、八〇〇噸，僅為世界平均值之七分之一左右，可見台灣地區之水資源利用有限；另台灣地區降雨量有百分之七十八集中於五月至十月間，為滿足全年用水量，必須輔以跨縣市之調度，方能達到調豐濟枯目的，此觀台灣大學大氣科學系柳教授中明等三人於九十一年八月號之立法院院聞期刊發表「二〇〇二年台灣乾旱之省思」之論文所提：「...水資源的問題，不單純是降雨多寡的問題，更是分配、供給與管理的問題...」自明。

(2) 為解決前開問題，自來水管網之相互連結，有其必要。然觀前經濟部水資源局徐享崑局長於八十九年編著之「水資源永續發展導論」乙書第四十頁指出：「由於自來水管網尚未全數連結，不同地區間水資源尚不能相互支援」，及經濟部前部長宗才怡、行政院國家科學委員會魏哲和主任委員於九十一年二月二十八日蒞新竹科學工業園區與廠商座談時，廠商代表表示：「每次開會時水利處、台灣省自來水股份有限公司都表示若某些工程能完成就不會發生缺水，請徹底解決問題。」可知，目前水源跨縣市調配問題，源自於重要之自來水管網尚未連結。

(3) 另查新竹科學工業園區第一期至第三期之用水量，原規劃為每日十萬八千噸，惟未來廠商之持續設廠，將使得用水量規劃目標增加，加以新竹縣市轄區之工業區與新竹科學工業園區第四期銅鑼基地之用水需求，使得未來之用水需求大增，為解決此一問題，除興建寶山第二水庫外，該水庫未完工前，行政院已於八十六年七月三十日核定「新竹工業園區供水計畫」，其中一項工程為辦理石門水庫經平鎮淨水場，再由專用管線輸送每日十五萬噸用水支援新竹科學工業園區，沿線並供給楊梅、新竹工業區、竹北、高鐵六家特區之需水，原核定完工日期為八十九年十二月。然查該工程全長達三十六公里，其中需跨越鳳山溪、頭前溪，須分別架設水管橋，由於位於新竹第二淨水場附近之三百餘公尺管線需穿越私人土地，另五百餘公尺施工困難度極高，需採潛遁推進施工，迄

九十一年二月底未能完工，雖經該公司就既設之「北水南送」輸水幹管連接至該處原有之八〇〇公釐原水管線，緊急趕辦管線連絡工程，於同年三月二日完成，並將支援水量提升至每日八〇、〇〇〇噸暫時提供部分用水，惟該公司延宕工程進度，致使新竹地區於二月二十三日至三月一日之乾旱期間，無法發揮「北水南運」功能，影響水源整體調配成效。

(4) 綜上，台灣地區部分重要之自來水管網尚未連結，已影響水源跨縣市調度效率。

3、水源跨縣市調度問題之對策：

(1) 加速完成自來水跨縣市管網連接工程：

〈1〉台灣地區水資源分配不均，為使乾旱時期仍能合理供應用水，自來水跨縣市管網連接工程宜按計畫進度完成，方能發揮紓解水荒之壓力，以九十一年一月到六月發生之乾旱為例，經濟部宗前部長才怡、行政院國家科學委員會魏主任委員哲和於九十一年二月二十八日蒞新竹科學工業園區與廠商座談，會中廠商代表即表示：「每次開會時水利處、自來水公司都表示若某些工程能完成就不會發生缺水，請徹底解決問題。」，顯見該園區廠商對於供水工程寄予厚望，並對工程延宕有所怨言。

〈2〉復查行政院前於八十六年七月三十日即核定「新竹工業園區供水計畫」，其中一項工程為辦理石門水庫經平鎮淨水場，再由專用管線輸送每日十五萬噸水支援該園區，沿線並供給楊梅、新竹工業區、竹北、高鐵六家特區之需水，

原核定完工日期為八十九年十二月。

^3^ 然查該工程全長達三十六公里，其中需跨越鳳山溪、頭前溪，須分別架設水管橋，由於位於新竹第二淨水場附近之三百餘公尺管線需穿越私人土地，另五百餘公尺施工困難度極高，需採潛遁推進施工，迄九十一年二月底未能完工，雖經該公司就既設之「北水南送」輸水幹管連接至該處原有之八〇〇公釐原水管線，緊急趕辦管線連絡工程，於同年三月二日完成，並將支援水量提升至每日八〇、〇〇〇噸暫時提供部分用水，惟該公司延宕工程進度，致使新竹地區於二月二十三日至三月一日間，未能發揮「北水南運」整體調配成效。

^4^ 綜上分析，為確保工業、商業、生活、農業...等用水標的穩定性，宜加速完成自來水跨縣市管網連接工程。

(2) 依自然地形劃分水利區，以利水資源整體調度：

^1^ 查台灣地區雨量分布不均，重要之自來水管線尚未全數連結，使得供水系統互相支援之能力不足，目前台北自來水事業處及台灣省自來水股份有限公司十二個營業區，各區處雖有供水幹線滿足區內配水問題，惟區域調度多採區域接力方式進行，例如新竹缺水，由桃園支援，桃園因支援所缺者，由台北加強供水，然自來水事業為需水單位，涉及水源總體數量議題，則無法著力。因此，本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，中原大學土

木工程系李錦地教授即指出：「缺水調度，應該是用一個區域水資源局來調度」，該日出席會議之台北市水利技師公會李理事長方中亦指出：「台灣的缺水是區域性與短暫性的，是降雨在空間與時間上的不均勻所產生的現象，也表示有區域調配與各區域準備一個安全備水量的一個必要性。」，是時，台灣省自來水協會劉秘書長家堯復強調：「水資源應該不要考慮劃分界線問題，依據水源布置及用水之間好好規劃出最有效經濟的運送方式」。

〈2〉復查行政院農業委員會派員於八十九年六月十九日至同年六月二十九日赴美參加「新世紀灌溉排水面臨挑戰問題國際研討會」，會後完成出國報告指出：「美國佛州將整州劃分成五個水利區，設五個水利局分別負責水之管理」，前經濟部水資源局徐前局長享崑於九十一年五月十七日參加本院舉辦之學者專家諮詢會時亦指出：「法國也是將全國依據天然形勢劃分為幾個水利區，一個水利區一個管理機關，行政效率非常高！」也就是說把全國依據天然形勢劃分為幾個水利區。現在水利法裡面就有這一條但是行政院沒有將全國按照天然形勢劃分水利區，沒有按照水利區去執行。事實上我經過幾年的研究，台灣很適合用水利區去執行，像旱澇災害可以在水利區就解決掉了，不必到中央層級去執行」。

〈3〉綜上，依據天然地形、河川流域、供水系統、土地利用及產業發展等因素，劃分水利區，以全盤檢討規劃最佳水資源開發與分配，實為值得研究推動之

議題。

(3) 水利區未劃分前，宜建立統一指揮調度水源機制：

〈1〉由於台灣地區北部於九十一年一至六月期間，發生乾旱。是時，北部地區自來水管網尚未全數連通，單一行政區無法調配跨縣市用水，乃衍生水源調度權責之爭議，九十一年五月二日民生報即報導：「中央統一調度水源，北高桃均表支持」指出：「行政院昨天成立中央旱災應變中心，將統一全國各主管機關協調、調度各種水源：北市完全同意水資源共享的前提，未來由中央共同協調水源：桃園縣長朱立倫說，水庫的管理權原本就屬於經濟部水利處，對於中央願意出面調節用水的整體規劃，他相當支持：高雄市建設局長李文良表示，高雄市的水源都在外縣市：樂意配合中央的調度指揮。」，九十一年五月八日聯合報台北縣版又報導：「縣長籲中央統一調配水資源」指出：「：為免限水不公平，籲請中央統一調配水資源，讓各縣市政府與民眾有所依循。：」，足見地方政府尚傾向由中央統一執行水源調度。

〈2〉為解決區域水資源調配問題，除加速完成重要輸水幹線及自來水管網連結外，高雄農田水利會盧榮祥會長等二十人於九十年九月十日至九月十九日赴日本參加「第四十屆旱地灌溉研究集會及技術考察」完成出國報告即指出：「日本之各項水利事業，除縱向指揮體系外，橫向聯繫網亦極為熱絡：」，顯見先進國家對於水源調度之縱向指揮與橫向聯繫均十分健全。

〈3〉綜上，建立中央統一調度水源機制，以解決區域性水資源調配利用問題，達到水資源「靈活調度」、「移緩救急」之功能為值得進一步探討之議題。

三、水資源管理議題：

(一) 推廣節水議題：

1、有關機關推動節水情形：

(1) 行政院農業委員會推動農業節水之情形：

〈1〉加強農田水利設施更新及現代化建設：

前經濟部水資源局徐享崑局長於八十九年編著之「水資源永續發展導論」乙書第九十一頁指出：「台灣水資源已屬缺乏，除積極開發水源外，亦應加強輸水損失之改善」，行政院農業委員會於八十四及八十五年度成立「大型灌溉設施更新改善工程計畫」及「一般農田水利設施更新改善工程計畫」，八十六年度持續進行，目前於年度計畫下持續協助農田水利會加強現有農田水利設施之更新改善，將重要水利構造物作前瞻性規劃設計，該等更新改善工程，係以灌溉系統之幹、支、分線優先，中小給水路內面工次之，並以減少輸配水損失及確保水路安全為基本原則，八十四年及八十五年度已改善渠道共五六九公里，另中小排水路亦改善三四四公里，及相關構造物，對節約用水有助益。

〈2〉推動「節水管路灌溉計畫」：

- 由於管路灌溉方法較傳統漫灌或溝灌等約可節省五〇%以上水量，如以雙期稻

作比較，估計管路灌溉設施之農田，其每公頃每年約可節省一萬立方公尺水量，則採用管路灌溉方法之農田面積，每年共可節省農業灌溉用水達二億立方公尺，該會乃於七十二年推行「節水管路灌溉計畫」，迄九〇年底止，全省受補助末端灌溉設施之受益面積二〇、九七八公頃，受益農戶二四、五〇八戶，政府及民間所投入經費達數十億元以上。

- 該會亦協助農民轉作經濟性作物，一方面提升農產品品質、產量及競爭力等，另一方面亦具有節省灌溉用水之效果，對於農村勞力不足現象之改善，亦有重要貢獻，未來該會於新竹地區將協助新竹農田水利會加強推動辦理。

〈3〉推動「農田水利合理灌溉用水量及水源可靠水量調查與評估」計畫：

該會八十四年六月成立「農田水利合理灌溉用水量及水源可靠水量調查與評估」計畫，期以合理之灌溉水量節約農業用水。該計畫推動後，八十六年度持續進行，並於八十六年六月三十日完成；由該計畫可知，台灣地區耕地面積八十九年時為八十五．一萬公頃，其中主要供給灌溉用水之十七個農田水利會灌溉面積約為三十八萬公頃，另有關農地之變更因涉及產業需求、經濟發展及法令規定等因素，短期內不會有太大之變動幅度，又由農業用水總量統計資料顯示，台灣地區八十五年之總用水量為一七九．八六億立方公尺，其中農業用水總量為一三四．九五億立方公尺，占各標的總用水量之七十五％；農業用水總量中，灌溉用水為一〇二．二億立方公尺（水稻灌溉為七十

七．五億立方公尺，旱作灌溉二十四．七億立方公尺），養殖用水為三十一．五億立方公尺，畜牧用水為一．五億立方公尺。又根據歷年統計資料比較，農業用水總量自七〇年代起，逐年減少，由七十一年之一六三．五億立方公尺，至八十六年減為一三五．一億立方公尺，即在七十一年至八十六年之十五年間，已減少二十八．四億立方公尺，減少幅度約二十一％。農業用水總量中主要之灌溉用水，所灌溉之農地類別有水稻田及旱田，其耕作制度有雙期作、單期作、二年一作、三年一作、三年二作等，以八十一至八十七年之耕地用水約為一〇四億立方公尺。若考慮農業三生功能及實際用水情形，農業灌溉用水高、中及低標分別為一三一．八六億立方公尺、一二二．二一億立方公尺及一〇六．三二億立方公尺，並於八十九年經行政院經濟建設委員會核定。意即於豐水期以高標為灌溉取水目標，於枯水期擴大實施輪灌（據財團法人曹公農業水利研究發展基金會委託台灣大學農業工程學系完成之「高雄農田水利會灌區之缺水指數評估（二）」研究報告第十九頁指出：所謂輪灌，乃相對續灌而言，田間並非一直保持滿足作物需水量的狀態，而是有數天的土壤水分已無法充分滿足作物：：）面積，配合「水旱田利用調整計畫」於缺水地區推廣水旱田輪作制度，以提升農業灌溉效率，所節省之農業用水可用於調度支援民生用水量。

〈4〉執行教育宣導：

- 八十四年十二月完成「灌溉節水技術手冊」編印（與財團法人台北市七星農田水利研究發展基金會合作）
- 印製灌溉節水技術手冊四、〇〇〇冊免費送有關單位及人員參閱。

（2）經濟部水利署推動節水之情形：

該署曾於八十九年十一月十九日至二十五日委由蓋洛普公司進行全國節約用水民意調查，調查範圍包括台、澎、金、馬地區，該項調查係以年齡在二十歲以上民眾為調查對象，於八十九年十一月十九日至二十五日進行電話訪問，共計成功訪問一、一四二份有效樣本，訪問成功率為百分之七七．四八，抽樣誤差值不超過二．九六個百分比。調查發現，有四成二民眾認為缺水問題很嚴重，有五成五民眾認為節流比開源重要；同時，在省水方法中，如政府提供適當補助，有三成七民眾願意換裝省水器材，有五成一民眾願意換裝省水器材配件，此一調查結果，使得該署更有信心持續推動節水措施，茲將其推動節水之重要措施分述如下：

∧1∨目前委由財團法人工業技術研究院能源資源研究所以工廠輔導及技術諮詢方式，提升受輔導廠之水回收技術能力，由該所之節水服務團與廠方組成之工作團隊共同完成節水潛力分析及回收水效益分析，並提供節水技術服務報告提供受輔導廠商參考。自八十四年起迄今，經濟部水利署委託該所節水服務團共完成七十五家工廠節約用水技術輔導案次，其所涵蓋之產業包括有電

子、化工、紡織及食品等各行業，自高科技業至傳統產業均於輔導範圍內。依據經濟部水利署統計，該七十五件輔導案共計有接近七萬噸之日省水量，每年約可有二千一百萬噸之省水量，約為五座寶山水庫之容量。上述案例中，經濟部總計投入約二千五百萬元輔導經費，而省水量如以平均水價加上工業廢水處理費計算，則可替廠商節省約四億二千萬元之經費；此外，該七十五件輔導個案中，包含台積電、聯電及旺宏等新竹科學工業園區之電子業廠商共計九案次，合計每日可省水約二千四百噸，每年可節省約七十二萬噸之用水量，平均可提升受輔導廠商約百分之二十四之用水回收率，除可替廠商節省約一千五百萬元之水費及排污費外，對降低廠商之缺水風險亦有助益。

〈2〉經濟部水利署鑑於台灣地區水資源開發不易，已於「現階段水資源政策綱領」中明白揭櫫「節流與開源並重」原則，依據行政院於八十三年核定之「節約用水措施」，報請經濟部召集成立跨部會之「節約用水措施推動小組」負責推動節約用水，並於八十五年成立「節約用水宣導與技術服務團」，截至八十七年度，共輔導工廠節水五十三廠次，平均可節水四十三%，另於八十七年一月十三日公告「經濟部水資源局省水標章作業要點」，並自同年八月起推動「省水標章」驗證制度，該制度執行迄今，已依「經濟部水資源局省水標章作業要點」公告洗衣機、一段式省水馬桶、二段式省水馬桶、一般水龍頭、感應式水龍頭、自閉式水龍頭、蓮蓬頭、小便斗自動沖水器、省水器材配件、兩

段式沖水器等十項產品之規格標準，並委託財團法人工業技術研究院能源與資源研究所節水服務團成立「省水器材效能檢測實驗室」進行省水產品之嚴格檢測，凡廠商提出申請驗證之省水產品，必須經過使用十萬次耐用測試，並達省水量至少五〇%，方通過測試，再經書面審查及辦理現場勘查或產品抽驗，符合規格標準經驗證通過，再由核發「省水標章」證書，以鼓勵廠商研發省水器材。據統計，至九十年九月二十八日止，已有二十八家廠商，生產二〇八種節水產品並獲頒「省水標章」，另為加強推動節約用水措施，自八十九年度起，預計於三年內全面在機關、學校換裝省水器材；此外，由於推廣省水標章至今廠商技術益臻成熟，國內並已建立相關檢測能力，目前正推動將省水器材各項產品規格納入國家標準(CNS)，俟完成國家標準之制(修)訂後，配合建築技術規則及自來水用水設備標準等規定，即具強制性。

〈3〉經濟部水利署除辦理「省水標章」驗證外，亦執行教育宣導，期使一般家庭

亦能配合節水以減少生活污水，有關該署辦理教育宣導之情形如下：

- 八十七年十月十八日於台北資訊科學展示中心，同年十一月二十八日於高雄國立科學工藝博物館舉辦「愛水親子電腦營」活動。
- 八十七年十一月二十七日舉辦「八十八年度河川管理研討會暨贈車儀式、園遊會」活動。
- 八十八年一月廿八、廿九日及二月一、二日分二梯次辦理「高雄縣中小學

- 校長、主任愛水及節水教育研習會」活動。
- 八十八年三月廿七日辦理水資源月「愛水愛運動」活動。
- 補助台北縣三芝國小成立「台北縣水資源教育中心」，該中心已於八十八年五月二十八日成立。
- 八十八年六月二日辦理「河顏悅色成果展暨水的台灣攝影展」。
- 八十八年九月四日發行全國第一本國民小學水資源教材——「我們的水」，將「愛鄉土、水源」觀念融入其中，以使節水教育能向下紮根。
- 八十八年十月成立「澎湖縣水資源展示中心」。
- 八十九年三月二十五日舉辦「嘿嘿，你很水！」活動，該次活動以識水、愛水、惜水為主要訴求，其目的係加強民眾對水資源之認識，並教導民眾如何妥善使用此一珍貴之大地資源。
- 八十九年五月十三日舉辦「愛水親子電腦營」活動，該活動以國小學童為對象，讓小朋友透過資訊教育之親子互動，感受水源珍貴進而關心及愛護水資源。
- 八十九年三月五日舉辦「全民愛水、節水、保水運動」宣導活動。
- 八十九年三月二十一日舉辦「小水滴大步走」活動。
- 八十九年四月二十一日舉辦「水啾啾河川生態研習營—後龍溪河川生態教育種子教師研習營」。

- 八十九年八月四日舉辦「識水柔情」慶祝情人節暨愛護水資源教育宣導活動。
- 八十九年十一月一日舉辦「東亞二〇〇〇雨水貯蓄利用研討會」。
- 八十九年十一月十七日舉辦「愛護水資源——水水世界多美妙親子網路塗鴉比賽」。
- 一九九二年聯合國「永續發展委員會」在都柏林召開「『水與環境會議』」，會中提及：「水資源之開發與管理，亟需開發人力資源，結合公眾、政府機構、私人企業及非政府組織之參與，以達成保護水資源之目的。其中，尤其以女性及婦女團體，在水資源工作所扮演之角色，愈趨重要。」。由此可見，國際間對於婦女參與愛護水資源推動十分重視；有鑑於此，於九十年九月三日設立「愛水人之屋」婦女珍水網站（網址：<http://www.tti.s.org.tw/women/>），透過該網站，國人可瞭解政府水資源政策、水與我們日常生活之關係，以及國際間水資源議題。
- 九十年度與立法院永續發展促進會、時報文教促進會舉辦「新世紀水資源願景與實踐——綠色矽島發展藍圖座談會」。

〈4〉此外，該署定有「表揚節約用水績優單位及個人實施要點」自八十八年起辦理「節約用水績優單位及個人表揚」，凡機關（構）、學校、人民團體、法人組織、生產單位及依法設立登記有案之公司行號或社會人士、機關（構）、學校團體及公司行號員工實際推動實施節約用水之個人，不限國籍，且最近兩

年內於中華民國境內工作者，對於推動節約用水具有「加強水資源有效利用作業，促進用水合理化、推動愛護水資源及節約用水工作有具體績效、勵行省水措施成效卓著、開發研製省水型用水器材及雨水貯蓄設施確有效用、對節約用水技術有創新發明或整合功能，並經第三者施行有效者、辦理發行、宣導、講習、訓練等節約用水推廣工作，成效卓著」等效益者，為該署表揚對象，三年來共有五十四個單位獲獎，其中學校十所，機關四個，公營事業三廠，其餘均為民間所獲獎，另據經濟部水利署出版之「一九九九經濟部水資源局節約用水績優單位及個人專輯」、「二〇〇〇經濟部水資源局節約用水績優單位及個人專輯」、「二〇〇一經濟部水資源局節約用水績優單位及個人專輯」顯示，下列單位推行節約用水，獲得顯著效益；該等機關、學校之節水成效，僅是以自來水費計算，若以該等節約之水量，變成污水排放，所須支付之污水處理成本、隨水費徵收之垃圾處理費以觀，更凸顯節約用水以減少資源耗損與污染物排放之經濟效益。

- 國防部中山科學研究院系統製造中心八十九年執行節水措施，節水量高達七四、三一七度，九十一年「抗旱期間」，該中心成立「節約用水輔導小組」輪流至各單位宣導節水措施，並派員積極查修漏水點及每日抄錄總水錶度數，用水度數由每日平均一〇六一．七度降至八三五．七度，節約二十一％，關於該中心之成功經驗如下：

- ◇ 建立節水工作重點：「建立水資源管理組織及制度，有效推動節約水資源之各項措施」、「明確訂定節水目標，供全體同仁遵循，有效達成目標」、「經由各單位自來水使用量每月抄錶統計分析及比較，訂出各單位合理使用量及找出異常狀況，有效管制各單位之水資源」、「規劃自動化製程，取代人工作業，避免因製程之人工經驗法則，造成水資源浪費」等。
- ◇ 設立推行組織：建立「節約水資源」推行組織，由中心主任擔任主任委員、中心副主任及政戰室主任擔任副主任委員，各組組長擔任推動委員，下設各單位環保義工（計三十三員），負責推動。
- ◇ 建立用水清查制度：該中心幅員廣大，於重要用水單位設置水錶，監測用水量，作為制定節約用水目標及異常矯正之重要依據，目前共設置二十一個水錶；每月由設供組承辦人，至各單位抄錄分水錶，瞭解各單位用水量，作為定期檢討和及早發現異常（如漏水）之依據，以有效管制各單位用水量。
- ◇ 建立水電、設施檢查制度：各單位「環保義工」負責各單位內之節約用水工作巡查與督導，並運用政戰體系之監督，要求各單位保密軍官於每日下班及假日前，巡查轄區內各廠（房）是否關水、關電，以避免浪費水資源；每週另由設供組承辦人員至各單位實施水電檢查，包含：水電設施、管路、開關及機儀具等之使用狀況，並於「生產進度檢討會」提報檢查結果。

- ◇ 執行稽核、檢討制度：每月抄錄各水錶使用值，將使用值與目標值比較，於生產進度檢討會中檢討，要求超出目標值之單位檢討原因，並提出矯正方案；每季於「工作方針檢討會議」檢討各單位節水成效，有效掌握用水績效；每年度配合中心「主官裝備檢查」，由稽查小組至各單位實施年度「水電檢查」，並評比出優良及缺失單位，要求各單位缺失事項立即改善，複查追蹤至改善完成。
- ◇ 建立維修管理制度：該中心 CIM 電腦整合管理資訊系統「裝備管理分系統」中，包括維修及設施管理兩個子系統，共計八十二個作業項，以資訊化來管制維修作業，由各項維修請修作業納入電腦化，在執行面上，可以互動方式解決維修問題，各單位輸入請修單後，即可上線追稽，設供組亦加速處理，即時有效維修各單位機具設備及供水管路，避免因機具故障，浪費水、電及污染環境；另各單位若有急件，於請修登錄後，亦可再電告設供組維修課，以利加速處理；若遇管線漏水之狀況時，利用「漏水判測器」，有效掌握漏水點，即時搶修，避免水資源之浪費。
- ◇ 實施獎勵制度：每年度實施「主官裝備檢查」，對於檢查成績評比，不僅發布名次，並獎勵績優單位、每年度對於節水執行績優單位及個人，給予適當之獎勵。
- ◇ 訂定政策：制定「節約水資源」為中心全體同仁必須遵循之工作方針，要

求各單位確實遵循、要求各單位依據中心之「工作方針」，制定預期目標及具體做法，以落實「環境管理系統」之推動，將「節約水資源」列為環境政策，確實執行。

- ◇訂定年度目標：每年度檢討預期之節水目標、檢討中心契約容量、每月以上年同月份使用值降低百分之六，為各分水錶每月預期之標準值。
- ◇建立提案改善制度：利用中心「提案改善制度」，提供中心員工針對節水提出改善、精進方案（例如：逆滲透飲水機廢水再利用案），以達到全員參與之目的。
- ◇落實教育宣導：不定期辦理內部講習，提升「節約水資源」之觀念、製作宣導海報及標語，張貼各單位，提醒員工遵循、利用莒光日愛國教育之榮團會及各種集會場所及佈告欄，宣導「節約資源」之重要性，期望同仁提升對環境之認知於中心「工安環保資訊網站」中，增加節約用水之宣導，例如：節水三十六計、節水小偏方等、每月定期瞭解經濟部水利署所舉辦之活動，要求各單位同仁踴躍參與活動、張貼省水標語。
- ◇運用有效之節水方法：於逆滲透飲水機設置廢水收集槽，收集廢棄水作為二次使用，包含：澆花草及清洗用水等，以避免水資源之浪費、另設置雨水收集系統，收集雨水及山泉水作為該中心興武湖之水源，不僅節約用水，且美化中心環境，維護景觀、合併生產型態相同之廠房，提升廠房使用率、

封存不需使用之廠庫房，並執行斷水、斷電，以節約資源、每年編訂「固定資產投資計畫」，逐年更換老舊供水管路，以避免管路漏水，而造成水資源浪費、亦編訂「固定資產投資計畫」，逐年精進製程設備，以自動化製程取代人工作業，節省水資源之使用、賡續檢討各單位製程，設計、購置省水製程設備，由源頭預防水資源之浪費、且各單位既有之廁所水箱內裝設寶特瓶，減少水資源之浪費、新設置及維修之馬桶均採二段式小便斗及省水馬桶（採用腳踏式沖水方式），有效節約水資源之使用、汰換老舊空調系統，提高水塔之使用效率，以節約全中心各單位之冷卻用水。

- 台北市立動物園推行節水措施，自來水費由每月一百萬元，降至每月八十五萬元，預估九十一年可節省百分之四十以上之用水（量）費用；其節水成功經驗如下：

◇落實水資源管理：配合政府政策之宣導，由該園機電室負責推動各項節水措施業務之推動，同時經由財團法人工業技術研究院節水服務團之評估規劃建議和技術協助，爭取經濟部水利署計畫補助經費。另由推廣組協助推動節水教育宣導工作，藉由動物園之參觀人潮，將節水觀念宣導推廣，並要求各動物區設立重點區域水錶，每月填報用水量，並列入園務會議每月檢討管制，以節約用水。並以先期節約用水水示範案之模式，首由藝品部成功之節水案（經統計約可節省百分之三十五自來水用量）爭取政府經費

補助，推動全園區節水工作。

◇執行有效之節水方法：調配全園供水系統儲蓄池及抽水機組時控供應（調整供應園區供水系統之電動閘閥開斷時間，原設定之 AMO700、PM1830 修改為 AMO730、PM1800，同時加強管理和設置各蓄水池之抽水機組運轉時間控制，以減量供水避免浪費。）裝設流量控制檢測器及分路水錶，以有效掌控各館區用水量管理、加強各蓄水池及管線檢測防漏和修補工作、園區水資源有效運用管理（調配企鵝館水池等上游良好水質放流供河馬池和鳥園大水池使用，配合中水利用以節約用水，各動物用水池、展場水景及景觀、隔離用水池，其補充水和溢流水之更換頻率，全部採減次（量）和循環回收利用方式、動物欄舍與獸舍清洗，採先掃後洗節約減量用水方式、公廁和地面清洗避免直接沖洗，改以擦拭和回收用水方式、園區園藝景觀和花木澆灌，採抽取動物用水池或回收利用水來澆灌，減量減次以節約用水）、園區禁止洗車和一切非公務用水、加強園區設施、遊客及現場操作人員用水情況查核和教育宣導工作、配合市政府及教育局宣導「節水三十六計」，並轉知同仁以身作則。

◇善加利用雨水：動物園總用水量中，經初步評估展示區水池、動物欄舍清洗以及動物本身飲水，約占五分之三；遊客及員工用水約占五分之一；環境景觀用水，包含植物澆灌環境清掃等，約占五分之一，鑒於台北市文山

區年平均降雨量約二、七〇〇公釐，若利用雨水替代自來水作為澆灌用水、沖廁用水、沖欄舍用水以及動物池之補充水，將可大幅減少自來水使用量。爰此，該園乃換裝省水龍頭及二段式馬桶沖水器，大幅減少遊客用水量（節省約一/3用水量）。

- ◇以二梯次（第一梯次由機電室、推廣組種子員工參與，第二梯次推廣至全園區同仁參與訓練）完成所有員工之節水觀念訓練。以藝品部換裝省水器材進行實驗，確認省水效益後，完成全園區二十二間廁所省水器材換裝作業，另評估雨水利用之可行性後，進行藝品部、行政大樓、溫帶動物區、青少年體能鍛鍊場四個區域雨水貯蓄利用工程，並於園區主軸步道或人潮集中點設置十五座小型雨水利用系統「雨撲滿」及可愛區設置一座「埋入式雨撲滿」，以宣導推廣水資源有效利用，同時於遊園導覽等相關文宣中，加入節水宣導項目及於「知性一日遊」中加入節約用水章節。
- ◇目前已完成之各項雨水利用措施為：極小型雨水貯蓄利用，地面式雨撲滿（蓄水容量二〇〇公升）、小型雨水貯蓄利用，埋入式雨撲滿（蓄水容量六噸）、中型屋頂雨水貯蓄利用，藝品部屋頂（蓄水容量五十噸）、大型屋頂雨水貯蓄利用，行政大樓屋頂（蓄水容量一五〇噸）、大型地面雨水貯蓄利用，溫帶動物區（蓄水容量二五〇噸）、大型地面雨水貯蓄利用，青少年體能鍛鍊場（蓄水容量三五〇噸）。

◇節水教育功能：台北市國小四年級學生每學期之動物園知性之旅，結合動物園設置之省水器材及雨水設施進行「水之旅」活動，現場實地見學，經由遊客之參觀宣導，配合各項平面及電子媒體之報導下，動物園已成為最佳「節約用水」宣導場所及促使相關社會團體及機關單位現場實地觀摩訪問，示範推廣之最佳場所；國外單位媒體、協會、專家學者和大學教授等相關人員亦親至動物園參訪。日本雨水利用協會更將該園雨水利用成果列入該協會二〇〇〇年雨水年曆六大主題之一。

◇節水成果：該園遊客數目達五〇〇萬人次，配合能源建築展示屋興建，完成後將可結合該園之節水措施，塑造節水、節電之最佳教育宣導場所、雨水設施妥善利用，依降雨量不同預估為動物園每年節約二十個百分比，約二〇〇、〇〇〇噸之自來水用量、將該園建設為國內最佳之「節約用水」教育場所，以及「省水器材」、「雨水貯蓄利用」之最佳展示場地；藉由各項節水措施，每月自來水（量）費用九十一年七月用量比九十年同期減量百分之二十，預估九十一年可節省百分之四十上之用水（量）費用；另九十一年規劃增設埋入式雨撲滿三座，推廣雨水利用教育宣導，同時規劃設置雨水—中水併用系統，配合水資源整合有效回收利用規劃和管理，提高經濟效益以節約用水。

- 另高雄市楠陽國民小學每月節省一五〇噸用水，以自來水費每度十一．五元

計，每年節省二〇、七〇〇元；國立成功大學每年節水二四、四八〇噸，每年節省二二〇、〇〇〇元；雲林縣斗南鎮文安國小投資九千元換裝省水器器材，八十八學年度即節省一一、四九八元；台北市立志清國民小學推行節水措施，八十六學年度支付水費一二五、九七三元，八十八年度降至五六、〇一九元，節省百分之四十.五之自來水費用；台北市立大安托兒所、高雄市立英明國中，全心貫徹節約用水，積極修整、查漏、宣導，發揮教育功能，為學童環境教育建立正確觀念，貢獻良多。（詳見前經濟部水資源局一九九〇、二〇〇〇、二〇〇一年節約用水績優單位及個人專輯。）；等，亦為節水之典範，值得政府其他機關、學校觀摩學習。

（3）經濟部水利署推廣雨水利用以節約用水之情形：

^1^財團法人曹公農業水利研究發展基金會於八十六年委託中國農業工程學會完成之「高雄地區水資源涵養方案之評估與建議」研究報告第四十頁提出日本藉由雨水貯留設施增加雨水利用之案例，包含東京巨蛋球場、新國技館、大正保險大樓、江東區文化中心等，此一利用模式，可供參考；由於雨水收集貯存處理設備於各項新水源開發方式中對環境之衝擊較小，且易於任何地點設置並方便取用收集之雨水加以利用，為鼓勵裝設雨水貯蓄設施，以因應未來用水劇增之需求，經濟部水利署乃擬具雨水貯蓄設施推廣計畫執行要點，據以推廣，茲擇要分述如下：

- 適用申請戶：屬農業用水戶者，需具土地耕作之所有權。惟若裝設設施之土地並非屬於前來申請之自耕農所有，須檢附「地主同意裝設聲明書」；屬民生用水戶者，目前以學校為推廣重點，申請學校需以校長為申請人提出申請；屬工業用水戶者，依公司法設立之公司，並以設置地點領有工廠登記證之工廠負責人為申請人提出申請。
- 申請補助裝設之雨水貯蓄設施其範圍如下：
 - ◇ 不銹鋼或鋼筋混凝土或磚造蓄水池
 - ◇ 鋁合金造蓄水池
- 選案優先原則如下：
 - ◇ 地層下陷或嚴重缺水地區。
 - ◇ 偏遠或離島地區申請戶（農戶、學校、工廠）。
 - ◇ 申請人施設意願高，且願意接受訪問調查，提供用水資料者。
- 「雨水貯蓄設施推廣計畫執行要點」補助標準：
 - ◇ 接受補助建造之蓄水池，需於明顯處以綠底白字標明「○年度經濟部水利署補助」長、寬各十公分之字樣，同時標明「補助款申請書編號及申請人姓名」。若為不銹鋼或鋁合金材料造者，需將外觀油漆成「綠色」。
 - ◇ 每一申請案以申請蓄水池一套為原則，補助標準按總容量計算，總容量超過五十噸以上者，需自行支付增加之費用。設施材料以鋼筋混凝土、磚砌

材料、不銹鋼或鋁合金材料為限。

〈2〉該署為提高水資源有效利用積極推廣中水道二元供水系統，並已有初步成果，尤其在學校方面，如雲林科技大學利用中水供應學生宿舍沖廁、澆灌、人工湖補充用水等，年中水利用量達三十萬噸，環球技術學院中水系統年供水量近四萬噸，義守大學自行設置中水系統，年供水量達七萬噸以上。近年來在有限預算內，以南部地區為重點，每年補助數個國中、小學設置中水道二元供水系統，未來將以此為基礎，朝整體性及系統性水再生利用規劃。另為藉由目前推廣雨、中水系統之經驗，建立完整之「水再生利用」政策，正辦理「水再生利用風險評估模式研究」，以瞭解其可能衍生之問題與潛在風險，建立完善之風險評估模式。

〈3〉訂定中水道二元供水系統建議水質標準（草案）如下：

中水道二元供水系統建議水質標準：

項目 \ 用途	雜項用水	景觀用水	廁所沖洗用水
大腸菌數(個/100ml)	不能檢出	不能檢出	10 以下
BOD(mg/l)	10 以下	10 以下	10 以下
PH	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6

濁度(NFU)	10 以下	5 以下	—
臭氣	無不舒適	無不舒適	無不舒適
外觀	無不舒適	無不舒適	無不舒適
色度(度)	40 以下	10 以下	40 以下
餘氯(mg/L)	0.4 以上	臭氧消毒	保有餘氯
說明	不與人體接觸為原則	不與人體接觸為原則	
雜項用水包括：灑水用水、澆灌用水			

(資料來源：中央大學歐陽嶠暉教授及中原大學李錦地教授建議值)

(4)內政部建築研究所推動「綠建築」，節約水資源之情形：

^1^綠建築觀念形成之願景：

- 從地球環境立場考量：現在世代之發展不能損及未來世代也可享有同樣發展之機會。
- 從都市環境立場考量：期使全世界城鄉發展均能達到健康、安全、平等及永續四大目標。
- 從建築環境立場考量：調整人類活動、降低環境破壞，檢討現行建築生產制度，加強建築與環境共生之理念，為建築問題尋求解決之方案。

〈2〉「綠建築」之定義、目的、技術範圍：

- 內政部建築研究所詮釋定義為：「以人類的健康舒適為基礎，追求與地球環境共生共榮及人類生活環境永續發展的建築設計。」
- 推動「綠建築技術」之目的：
 - ◇ 建立評估系統，期能掌控國內建物之耗能、耗水、排廢、環保情形。
 - ◇ 建築業者能依評估系統進行設計，確實可達到節能、省水、減廢、衛生、舒適、健康環保之目的。
 - ◇ 消費大眾依據綠建築指標來購屋，確實達到省電、省水、省錢之目的。
- 技術範圍：
 - ◇ 生態與環境保育：包含區域風土塑造、綠色環境創造、水資源之利用、生態物種保育。
 - ◇ 能源利用與節約：包含優質外部環境、平面配置節能、外殼節能設計、通風採光性能、能源有效利用、設備系統節能、使用管理節能。
 - ◇ 資源之有效利用：天然資源活用、資源有效利用。
 - ◇ 機能與性能再生：可變性考量、耐久性提升、高效率之達成。
 - ◇ 廢棄物削減再生：環境負荷減低、廢棄物之削減、廢棄物資源化。

〈3〉推廣「綠建築」是促成水資源再利用之重要對策之一。日本稱「綠建築」為「環境共生建築」，歐美國家則稱為「生態建築」。較實質之意義為建築生命

週期從材料、施工、使用至拆除過程，以最節約能源、最有效利用資源（含水資源）方式，建造低環境負荷之建築物，亦即「消耗最少地球資源（含水資源），製造最少廢棄物之環境保護建築」。由於「綠建築」可有效節省用水百分之二十以上，未來將成為消費者選購建物考量因素之一。

〈4〉行政院國家永續發展委員會於八十五年成立後，行政院經濟建設委員會即將「綠建築」納入「城鄉永續發展政策」之執行重點，內政部營建署則透過「營建白皮書」正式宣示將全面推動綠建築政策，行政院環境保護署亦於「環境白皮書」中配合推動「綠建築」。此外，內政部八十四年及八十六年亦於建築技術規則中，增（修）訂「節約能源」條款，規範建築外殼耗能基準值，另為配合八十七年召開之「全國能源會議」結論，內政部建築研究所乃訂定「綠建築與居住環境科技計畫」據以執行，並以台灣位於亞熱帶之天氣型態為基礎，充分掌握國內建築物耗能、耗水、排水、環境保護之特性，訂定綠建築評估指標系統，包括綠化、基地保水、水資源、日常節能、二氧化碳減量、廢棄物減量、污水垃圾改善七大評估指標，其中並以採用省水器材及設置雨水貯蓄設施及中水道二元供水再利用系統列為重要之評估基準，且依計畫制定綠建築標章制度。

〈5〉嗣後，內政部建築研究所於八十八年八月十八日頒訂「綠建築標章推動使用作業要點」，同年九月一日開始受理申請綠建築標章。內政部另於八十九年三

月一日函送「綠建築與評估手冊」、「綠建築宣導手冊」與「綠建築標章申請作業手冊」等供各級政府機關興建綠建築之參考，行政院復於九十年三月八日以台九十內字第〇一〇八〇七號函核定「綠建築推動方案」，明確宣示政府推動永續綠建築之政策，該方案規定中央機關或受其補助達二分之一以上且工程費在五千萬元以上之公有新建建築物，自九十一年一月一日起，應先行取得候選綠建築證書，始得申請建造執照。

(5) 內政部配合增修訂節水法令之情形：

- ^1^ 內政部配合經濟部推動節約用水措施，於八十五年二月五日召開「研商推動國宅社區之節約用水計畫相關事宜」會議，並達成三項決議：
- 請省、市政府參考國家標準有關省水型用水設備之規格，儘速修正自來水設備標準。(目前，兩自來水事業已依照辦理)
 - 由內政部營建署修正「國民住宅社區規劃及住宅設計規則」將有關沖水馬桶之設備，規定應採符合國家標準之省水型沖水馬桶，以為未來政府興建國宅社區之規範。
 - 有關現有國宅部分，目前彰化鹿港國宅已選用二段式省水馬桶設備，擬俟評估該國宅節約用水成效後，再行研議是否全面推廣。
 - 經濟部委託自來水協會辦理「中水道推動方案」，俟研究完成後，內政部營建署將配合辦理，據以推動新興大型社區、市鎮、高層建築及大型廠房實施二

元供水系統。

- 內政部建築研究所業已研訂完成「建築物再生水系統設計規範及水質標準之研究」。

(6) 行政院環境保護署推廣環境教育，以落實節約水資源之情形：

△1△該署為加強推動環境教育，使全民皆能認識環境問題，了解並關切資源與生活環境間之關係，進而成為維護生態平衡及環境品質之實踐者，以達到資源永續利用，並使世代享有安全與健康之生活環境，特依據現階段環境保護政策綱領報請行政院以八十一環字三六四五一號函核定「環境教育要項」，期能藉由教育過程，使全民獲得保護及改善環境所需倫理、知識、態度、技能及價值觀」、「以人文理念和科學方法，致力於生態保育及環境資源合理經營，以保障人類社會之永續發展」、「確立經濟發展與環境保護互益互存之理念，倡導珍惜資源，使全民崇尚自然，實踐節約能源、惜福、愛物及減廢之生活方式」等三大目標，並以「環境教育應注重環境整體性，及自然、人為、技術及社會需求全面性地共同配合」、「環境教育之實施應採科際整合方式，將與環境相關之內容融入各學科中，使各學科中具有整體及均衡之環境知識內涵」、「環境教育為終生教育，包括家庭、學校及社會教育，並宜從學前教育做起，將惜福、愛物、減廢融入生活中」、「環境教育應從鄉土出發，兼顧區域性、全國性及世界性之觀點」、「研究建立環境教育基本概念大綱，落實為

各級環境教育課程架構之基礎」、「加強學校師生之環境倫理、知識及實踐能力，使學校成為社區環境教育之據點」、「建立完整之環境教育資訊網路，提供個人、社團、機構及團體充分利用，以發揮環境教育之效果」、「結合大眾傳播媒體，以加強環境教育之宣傳、促進全民參與」、「加強推動國際環境教育合作計畫，並促進資訊交流」等方式為實施策略；嗣後，該署另於八十四年五月十五日、十六日於國家圖書館國際會議廳舉行「環境保護新生活綜合研討會」，總統於會中頒書面致詞，會議並討論通過「環境保護新生活運動宣言」，該宣言提報行政院第二四三二次院會報告，奉行政院院長 裁示分行各機關學校辦理；此外，該署復於九十年三月七日與教育部會銜發布「加強學校環境教育三年實施計畫」，該計畫除規定各級學校應訂定「環境教育實施計畫」外，並應「推動校園環境管理計畫」、「推行環境教學」、「推動環境教育工作」，其中「推動校園環境管理計畫」方面，各級學校應執行之項目之一為：「採行綠色建築觀念，以建構及修繕房舍、設施、場所。」、「營造本土多樣性校園生態環境及透水性的校園空間」、「鼓勵學校推動廚餘或有機垃圾製作堆肥」、「使用省水器材節約用水或回收再利用」等，另在「推行環境教學」方面，各級學校應執行之項目之一為：「成立環境教育教師專業成長團」、「設計環境教育教案」、「自行設計環境教學活動」、「進行師生、家長環境教育交流活動」、「辦理鄉土戶外環境教學研習活動」；等，期藉由環境教育之落實，

貫徹主動節約用水、落實水資源之回收與再利用。

〈2〉另該署亦推動「綠色消費」觀念，所謂「綠色消費」即是將過去浪費之消費型態，轉變為提升資源使用效率，且符合環境保護之消費模式，並力行「簡樸生活」，使環境保護節水行動成為日常生活習慣。

〈3〉該署推動之宣導措施：

- 八十五年一月十九日研訂民眾節約用水方法二十二種及印製節約用水環保生活卡，供民眾參用。（印製約二萬份供民眾索取）
- 編印國中環保輔助教材——與環境有約二冊。編印高中環保輔助教材——守護地球村二冊。（印製十二萬份分送全國高中及國中使用）
- 於八十四年、八十五年度於全國二十一縣市辦理「毒蟲鼠、飲用水巡迴特展」，共展出四九三天，吸引將近四十五萬人次參觀。
- 配合上述活動辦理民生飲水講座、水源之旅、參觀明德水庫、澄清湖淨水廠、永和山水庫、自來水博物館、台灣省自來水股份有限公司山上淨水廠等二十餘場次，近六千人次參觀。
- 八十五年一月四—六日辦理環保小署長會議，會中簽署「力行校園環保新生活公約」，倡導節約用水，並印送各級學校推廣。
- 八十五年三月十日赴翡翠水庫塗潭種樹。（約三〇〇人次參加）
- 八十五年三月二十九日於樹林焚化爐舉辦「綠化焚化爐，作好厝邊」活動。（約

一、〇〇〇餘人參加)

- 八十五年三月三十、三十一日於劍潭海外青年活動中心舉辦「環保小記者教育營」活動。(約二〇〇位國小學童參加)

(7) 教育部推動節水情形：

- ∧1∨推動政府機關(構)、公營事業與公立學校率先採用高效率省水設備。
- ∧2∨八十四年度於「輔導國中、小學環境保護小組工作」計畫中所辦理之研討會、觀摩會及相關活動內融入珍惜水資源、善用水資源之理念及作法。
- ∧3∨八十四及八十五年度推動「校舍建築設計應符合環保概念」，並提供資料作為執行參考。
- ∧4∨編定節約用水宣導教材。
- ∧5∨結合媒體，如報紙、補助發行之季刊、廣電宣導珍惜水資源、善用水資源之理念及作法。
- ∧6∨配合環境教育研習班課程內容編排「節約用水」理念及作法。

(8) 行政院新聞局宣導節水情形：

- ∧1∨策製「山坡地勿超限使用」、「勿在山坡地濫墾」、「請愛護河川」、「水土保持作好，後代子孫沒煩惱」、「珍惜水土關懷大地」、「維護防洪構造物」、「山坡地違規使用不良後果」、「濫墾篇」、「水土保持時——蘋果篇」、「山水篇」、「請提高警覺做好防洪」、「預防森林火災」電視短片十二集，自八十四年三月十三

日起至五月十四日止，於各無線電視台密集播出。

〈2〉配合台灣省政府安排「珍惜水資源」電視短片一集，自八十四年七月二十日起至八月二日止於三家電視台播出。

〈3〉拷製「水土保持」電視短片：「山水篇」、「請提高警覺做好防洪」、「水土保持作好，後代子孫沒煩惱」、「珍惜水土」、「維護防洪構造物」、「山坡地違規使用不良後果」、「濫墾篇」及「水土保持」等電視短片八集，分送全國各有線播送系統於八十四年九月起播出。

〈4〉策製「節約用水」電視短片乙集，自八十五年二月起，安排於全國各電影院及三家無線電視台密集播出。

〈5〉於台北、台南二大都會區人車匯集路，租用三面LED電子視訊牆，播放有關節約能源之宣導動畫及短語。

〈6〉隨時提供節約能源相關文宣資料予委製公共服務廣電節目，並協調該節目以訪談或插播等方式加強宣導。

(9) 台北市政府執行節水宣導情形：

〈1〉編印宣導手冊四種共一、三〇〇冊。

〈2〉節約用水大小海報(三種圖案)計一、六〇〇套及節約用水標誌四五、〇〇〇個(大小二種)。

〈3〉印製「與水的親密約會」三六、〇〇〇冊分送用戶。

〈4〉文宣品相關內容除強調自來水並非取之不竭之資源，並教導節約用水之方法，務期全民共同努力，讓世代代享用潔淨甘美之水。

〈5〉八十四年九月十八日至二十四日舉辦自來水週活動時間；開放台北自來水事業處長興淨水場供民眾參觀淨水過程，並播放多媒體簡報介紹及推廣愛護水資源、節約用水觀念。自來水處各營業分處布置紅布條及旗幟，提供民眾及里民大會宣導文宣及紀念品。參觀人數總計八七九人次（七天）

〈6〉廣電基金會社會小百科系列製作飲水思源單元，於八十四年十二月公共電視時段播出。

〈7〉中國電視公司「飛躍中的台灣」於九月二十三日播出自來水週活動。

（10）台北市政府鼓勵使用再生水之情形：

〈1〉台北市政府工務局衛生下水道工程處掌管四座污水處理廠，限水期間尚正常操作運轉之污水廠有八里污水處理廠蛋形消化槽及民生污水處理廠（該廠已完成階段性任務，於九十一年七月二十二日正式停廠）。另內湖污水處理廠正施工中，完工後，每日可提供二萬噸放流水回收再利用，作為日常澆花、灑水等次級利用，以及提供每日二十四噸之回收水作為景觀公園親水設施之用，另迪化污水處理廠亦提升為二級處理廠正施工中，八里污水處理廠蛋形消化槽為初級處理之污水廠，回收水系統回收再利用之水每日約為二萬五千噸，目前每日約有四千至八千餘噸之回收再利用水供給廠區清洗機械設備、

消防用水、花木灌溉及處理池調理使用，其餘可供其他使用；民生污水處理廠處理等級為二級處理及部分三級處理，經三級處理後之回收再利用水每日總量約為三千噸，其中一部分作為廠內池槽消泡處理、機械設備清洗及花木灌溉使用，其餘再利用水自八十八年起即已開放供應民眾或機關團體申請登記後免費索取利用，該廠再利用水可用於花木灌溉、清洗街道或工地噴灑防塵使用等用途，該處並依照回收水之可用程度，予以分類。

〈2〉台北市工務局衛生下水道工程處曾於八十八年十一月十九日函通告台北市政府環境保護局、台北市政府工務局公園路燈工程管理處及台北市政府工務局衛生下水道工程處維護工程隊，請渠等前來民生污水處理廠索取回收再利用水，並請將此訊息轉知來往之承商。九十一年限水期間，行政院環境保護署發布旱災期間放流水再利用申請措施，台北市政府工務局衛生下水道工程處復於九十一年六月十二日再次函請內政部營建署等十七個單位前來台北市政府工務局衛生下水道工程處申請索取回收再利用水，並告知民生污水處理廠回收再利用水之供應量及用途。此外，台北市政府工務局衛生下水道工程處為使一般社會大眾知悉污水處理廠提供處理水及開放供應民眾或機關團體免費索取利用之訊息，該處分別於八十八年十一月八日、八十九年四月二十六日、九十一年五月三日及九十一年五月二十八日撰寫新聞稿，並提送台北市政府工務局作為工務記者晤談資料，以供新聞媒體刊登發布相關消息。

台北市政府工務局衛生下水道工程處胡前處長於九十一年四月二十四日主持九十一年度第七次處務會議即裁示：「民生報記者鄭朝陽報導衛工處民生廠每天可提供三千噸處理水免費供民眾作為澆花等用途，多家電視台今日要到民生廠採訪，衛工處可趁機宣導衛工處為民服務工作。」，九十一年五月三十一日舉辦九十一年度衛生下水道工程處第九次處務會議時，胡前處長又裁示：「請正式發函給公園處及相關單位說明民生廠每天有三千噸回收水可供澆花草樹木及沖洗水溝等用途。」

〈3〉有關台北市政府所屬污水處理廠提供處理水及開放供應民眾或機關團體免費索取利用訊息發布之情形，在平面新聞媒體部分，經查聯合報分別於九十一年四月二十九日、九十一年五月四日及九十一年五月九日刊登發布相關新聞；網路電子媒體部分，經查台北市政府工務局網站工程布告欄及台北市政府新聞處新聞發布區自八十九年三月九日至九十一年五月九日，共計有五則新聞刊登發布相關消息；另外，自九十一年四月三十日至九十一年五月四日，計有五則相關新聞刊登發布於 [Yahoo! 奇摩新聞處](#)、[中時電子報](#) 等網路電子媒體。

〈4〉自九十一年四月迄今，計有中華電視公司、中國電視公司、台灣電視公司、民視電視公司、三立電視公司、大愛電視公司、[TBS 無線衛星電視台](#)、中天電視台等多家電視新聞媒體至台北市政府工務局衛生下水道工程處民生污水

處理廠實地採訪，該處受訪人員均充份把握機會宣導台北市政府污水處理廠提供回收再利用處理水及開放供應民眾或機關團體免費索取利用等相關訊息，且各電視台之採訪錄影畫面亦於事後新聞報導時段播出；此一訊息，於台北市政府及相關媒體大力宣導推動下，該府所屬污水處理廠提供處理水並開放供應民眾或機關團體免費登記索取利用之相關訊息已廣為社會大眾知悉。

- 〈5〉經彙整統計九十一年一月一日至六月二十三日，該處民生污水處理廠供應機關或民眾索取再利用水之每月統計月報表資料，作成九十一年度供應機關或民眾索取再利用水統計表。由該表顯示，九十一年一月份至三月份民眾或機關團體向衛生下水道工程處民生污水處理廠取用之再利用水平均每日取水量分別僅有七・四二噸、五・九三噸及四・八四噸，且每月僅有二至三個機關行號前來取水。經台北市政府及相關媒體不斷大力宣導後，九十一年四月份至五月份民眾或機關團體向該處及民生污水處理廠取用之再利用水平均每日攀升至十六・二三噸及一三七・〇一噸，五月份更高達四十六個機關團體或民眾前往取用再利用水。至於九十一年六月一日至二十三日止，初步統計結果，民眾或機關團體取用再利用水之平均每日取水量亦高達一五二・八三噸，合計有二十八個機關或民眾前往取用再利用水計有八、七九五・三一噸。
- 〈6〉經台北市政府統計，正常情況下，台北自來水事業處轄區每天出水量約為三

一〇萬噸，惟九十一年限水期間，該處每天出水量僅二六〇萬噸，較以往減少五十萬噸，顯示節水成效可觀。

(11) 高雄市政府宣導節水之情形：

∧1∨ 現行中小學各教學科目中有插編節約用水教材，以加強宣導，喚醒學校師生之認知，培養節約用水正確之觀念。

∧2∨ 該府建設局風景區管理研究所之宣導手冊，均編列有關於節約用水措施及方法，加強市民節約用水之觀念。

∧3∨ 教育局與經濟部於八十四年五月二十九、三十日兩天合辦「節約用水教師研習會」從教育根本著手。

∧4∨ 協調台灣省自來水股份有限公司於八十五年二月各工業用戶舉辦中鋼公司節水觀摩會。

∧5∨ 為加強宣導節約用水，該府與台灣省自來水股份有限公司多次邀請市轄各機關學校舉辦節約用水說明會。

∧6∨ 為有效達到節約用水之目標，該府建設局提案經自來水改善促進委員會八十五年第十四次委員會議討論並獲致決議：

- 由該府所屬各機關學校以及所有同仁家庭先行以身作則，於抽水馬桶水箱放置寶特瓶、石頭、磚塊等填充物，或修改為兩段式沖水系統。(八十五年一月至六月之用水度數與八十四年同期比較結果約節省五、〇〇〇度以上。)

- 由各區公所籲請市民採行各項節約用水措施。
- 請台灣省自來水股份有限公司強化所有管理檢修漏工作，以免浪費水資源；
（自八十五年一月起迄六月份止，台灣省自來水股份有限公司執行檢漏計
有：配水管九十三件、給水管一九六件、制水閥二十三件、消防栓十四件、
止水栓一三〇件，零件五十七件、內線十一件，合計五二四件）。
- 請台灣省自來水股份有限公司成立「節水服務團」到各廠商服務用水大戶，
並宣導節約用水方法。（台灣省自來水股份有限公司除各服務、營運所給水
廠成立節水宣導隊，輔導轄區各機關、學校、工業用戶，宣導節水措施外，
區處也成立宣導隊輔導與追蹤各宣導隊。）
- 為加強節約用水之工作，該府已於八十五年五月十三日訂定「高雄市節約用
水推動委員會設置要點」積極執行各項節約用水計畫。

（12）其他政府機關率先節水情形：九十一年五月二日聯合報桃園版報導：「省水—
公家機關帶頭做」指出：「桃園縣長朱立倫昨天下達節水令，縣府及所屬機關、
學校及鄉鎮市公所即日起在水龍頭、抽水馬桶加裝節水設備減量用水；若發現
休耕地區盜水及該實施第一階段限水而未執行者，依法嚴懲」。

2、推廣節水問題：

（1）節約用水尚無法令規範，僅靠主管機關以勸導或控制水閥流量方式節水，成效
有限：

台灣地區水資源分布不均，可開發之水源有限，面對未來人口成長與產業發展將使需水量有增加之趨勢，實宜推動節約用水，惟目前水利法與自來水法對於節約用水尚無明確規範，僅靠主管機關以勸導或控制水閥流量方式節水，成效有限，此觀聯合報九十一年四月二十四日報導：「節約用水，洗車業陽奉陰違：久旱不雨，出現缺水危機，洗車用水雖被限制供應，但因洗車業者使用的自來水與家庭用水並未區分，沒有專用管線，台灣省自來水股份有限公司人員只能進行道德勸說，無法強制停水，多數業者口頭答應配合縮短營業時間，等到水公司人員離去後，又開始洗車營業」自明。

(2) 經濟部水利署推動「省水標章」之認證頗具遠見，惟部分縣市政府、學校未能配合採用省水器材，使執行成效未能有效提升：

^1^ 行政院於八十三年核定「節約用水措施」，由經濟部召集成立跨部會之「節約用水措施推動小組」負責推動實施。鑒於台灣地區可能之缺水危機，前經濟部水資源局除於八十八年多次提出「南部地區會缺水」之警訊外，該局為鼓勵消費者採用驗證合格之省水產品，並激勵廠商生產相關省水器材，落實節約用水觀念於日常生活中，以減少水資源之耗用及生活污水之排放，亦於八十七年八月起推動「省水標章」認證；據行政院環境保護署委託財團法人工業技術研究院於八十四年十二月三十日出版之「環境保護標章簡訊」第二期有關「省水馬桶規格標準誕生」乙文即指出，台灣地區四百萬戶家庭若全面

換裝二段式省水馬桶（註：「二段式省水馬桶」屬省水器材之一，大號沖水九公升，小號沖水四.五公升，較「非省水馬桶」每次沖水十二公升大幅節約用水。），每戶以四人計算，並假設每日五次（一次大號，四次小號）沖水，每年可節省一五八百萬公噸之生活用水，相當於十二.八座之明德水庫（明德水庫總容量約十五百萬噸）年蓄水量。

〈2〉另查行政院於八十七年舉辦「全國國土及水資源會議」已明確規劃一〇〇年時，台灣地區每年總用水量維持在二〇〇億噸以下，是以前揭「省水標章」之制度若能全面落實普及，當有助於目標之達成。然查前經濟部水資源局九十年十二月委託財團法人工業技術研究院完成之「節約用水措施推動計畫報告」指出：「在機關學校辦理省水器材換裝方面，除台北市政府已規定所屬各機關學校辦理省水器材換裝計畫外，其餘縣市政府未見主動配合」，顯然部分縣市政府配合度欠佳，使執行成效未能有效提升。

（3）內政部營建署推動「綠建築」認證之立意雖佳，惟迄今僅十棟建築物取得「綠建築」認證：

〈1〉內政部營建署為鼓勵建築師及業界於興建建築物前，即將「綠建築」概念融入建築物之規劃設計，已建立「綠建築標章」制度，除針對已取得使用執照之建築物評定發給「綠建築標章」外，另就取得建造執照，惟尚未完工之新建築物，評定發給「候選綠建築證書」，以肯定其興建構想。至於「綠建築」

之評估指標則包括綠化、基地保水、水資源、日常節能、二氧化碳減量、廢棄物減量、污水、垃圾改善等，其中並以採用省水器材及設置雨水貯蓄設施及中水道二元供水再利用系統列為重要之評估基準，經濟部水利署並依據中央大學歐陽嶠暉教授及中原大學李錦地教授之建議，針對雜項用水、景觀用水及廁所沖洗用水訂定「中水道二元供水系統建議水質標準」，是以獲「綠建築」認證之建築物較傳統建築物可節省百分之二十以上之生活用水，對於節省水資源、減輕家庭生活污水污染河川有其正面功能。

〈2〉鑒於「綠建築」有節省水資源之功效，行政院經濟建設委員會於八十九年八月提出之「綠色矽島經濟發展藍圖初步構想」即規劃：「以綠色國民所得之觀念評估各種開發建設計畫之成本效益，全面推動綠建築政策」，行政院復於九十年三月八日核定「綠建築推動方案」，同日並推動「八一〇〇台灣啟動方案」共編列二億元執行「綠建築推動方案」，顯見行政院對「綠建築」之重視。惟目前獲頒「綠建築」標章之建築物僅十棟，其中屬於民間所有者僅二棟，顯見「綠建築」尚未普及。

3、節水問題之對策：

(1)妥善利用雨水，節省水資源：

〈1〉台灣地區都會區人口密度高，用水量可觀，建築物與開放空間若能導入雨水收集再利用系統，等於廣建迷你小水庫，除可省水外，亦可紓解都市地表逕

流量暴增，目前經認證之「綠建築」雖僅十棟，惟多數建築物於條件許可之原則下，若能導入雨水利用設施，亦可節約部分用水。經濟部水資源局出版之「雨水貯留與利用」乙書第一之七頁即指出：「雨水貯留之水量，可以用來代替人們一天中約有 35% 之雜用水，而且可以用來暫貯颱風期間之水量，以達減洪及滯洪成效。」，「聽，水在說話」乙書第二十六至二十七頁亦提及將雨水導入地下貯水池備用，或於規劃工業區時，於緩衝綠帶下方設貯水池，配合景觀設計，提供緊急水源，或於海面上設立雨水貯存設施；另「台灣地區水資源永續發展策略及實務」乙書第五之七頁更指出：「利比亞全年降雨不足二〇〇公釐，對雨水貯留技術特別重視，東非烏干達，房屋之設計於四周以大型存器集流屋頂雨水」，顯示利用雨水有其必要性。

^2^ 至於雨水利用技術，已有相當之研究成果，行政院農業委員會委託台灣海洋大學朱壽銓教授完成之「台灣南部區域雨水貯集系統可行性研究（二）」（收錄於八十九年度水土保持及集水區經營研究計畫成果彙編）即指出：「嘉義區、台南區、高雄區設置雨水貯集供水系統作為農業灌溉用水水源，不論是從雨水貯集供水系統的適地性、技術、供需水、經濟及社會等方面均是可行的；雨水貯集供水系統不失為一種良好的替代水源方案且值得未來推廣」。

^3^ 綜上，利用雨水以節省水資源，有其必要性與可行性。

(2) 推廣省水灌溉：

節約用水為大眾共識，無論採用「綠建築」或「省水標章」節水器材，整體水資源之節約欲有成效，亦須用水量較多之農業配合採用省水灌溉。行政院農業委員會簡任技正於八十九年六月十九日至同年六月二十九日赴美參加「新世紀灌溉排水面臨挑戰問題國際研討會」，會後完成出國報告即明白指出：「如能採用現代化之農業工程技術從事工程設施改善及管理營運技術改進，可提升農業水土資源利用效率，就單位土地面積而言，可以節省部分農業水資源移供其他目的使用；灌溉改善之途徑，可從抑制田間蒸發量及提升田間灌溉施水效率、水路輸配水效率、水源取水效率等分別檢討：。」；前經濟部水利處於八十九年十二月完成之「推廣省水管路灌溉計畫成果報告」第六十八頁亦指出：「省水管路灌溉實施後，除節省人力、時間及用水量外，於乾旱時並可確保供灌；對農戶助效頗大：。」，行政院農業委員會九十年委託農業工程研究中心完成之「節水灌溉計畫執行成效追蹤評估分析」研究報告則指明：「以設施成本及獲益之益本比效益分析，最佳者為苗栗地區花卉四．三三，最小益本比者為高山梨也有一．五一，故得知農民投資設置節水灌溉設施有頗優獲益：。」，足見推動省水灌溉有其必要性。

(3) 立法推動節約用水：

△1▽目前節水措施尚無法令規範，致無約束力，然台灣地區水資源有限，每年若能節約一座水庫之水量，無異等於節省興建一座水庫之機會成本，其成效甚

大，然由於節約用水尚無法規之強制性，主管機關僅能以勸導或控制水筭流量等方式節水，成效自然受限。

〈2〉復查前經濟部水資源局於八十九年十二月委託財團法人工業技術研究院完成之「節約用水措施推動計畫總報告」指出：「在國內水庫之新水源開發不易情況下：：建議政府相關部門立法明定大用水戶或大型建築物應設置雜用水設備：：以減少自來水之使用量：：」；本院於九十一年五月十七日下午召開農田水利會、工業團體與商業團體座談會時，全國商業總會王大偉秘書亦指出：「：：在省水設備的更新投資，如果能夠獲得政府的優惠跟獎勵，可能會收到比較好的效果」。如是可知，若能以法規按流域別設定農業、民生、工業分年之節水達成目標；建立誘因機制鼓勵工廠投資省水設備，鼓勵廠商或個人開發研製與採用省水製程、省水設備、省水器材及雨水收（貯）集設施；明定地方政府自訂節約用水行動綱領：：等誘因，均能加強節水成果。是以，主管機關可研究以立法推動節約用水。

（4）推廣「省水標章」節水器材，並彙整節水成功經驗，獎勵有功人員：

〈1〉經濟部水利署已推動「省水標章」節水器材之認證，目前雖有部分政府機關、學校未能配合辦理，惟該署仍宜持續推廣「省水標章」節水器材，已減少水資源浪費。

〈2〉另該署為鼓勵全民節水，並宣導推廣卓越之節水事蹟，已連續五年辦理「節

約用水績優單位與人員選拔」，行政院環境保護署亦每年舉辦國家級之「中華民國企業環保獎」將節用用水列為評分項目之一，上開二項獎勵活動中，歷年獲獎者中，除有民營企業外，亦有部分公營事業、政府機關、學校獲獎，其節水之成功經驗，可資推廣，其節水之努力與用心，實為其他機關之典範，有功人員宜予以獎勵。

〈3〉關於節水成功經驗方面，本院於九十一年七月二十三日辦理「水資源之開發、調配及管理之政府機關與學術團體、節水績優單位座談會」時，國防部中山科學研究院系統製造中心招（前）主任嘉成提出節水成功經驗略以：「我們是建立一個節約水資源推行組織，主官的參與及決心對一個計畫的推動會有很大的幫助，所以由中心主任擔任主任委員，中心副主任擔任副主任委員，各組組長擔任推動委員，又因為配合 ISO14000 之推動，所以由各單位的環保義工計三十三員，來配合推動節約能源的工作；建立節約水資源推行制度方面：第一，建立用水清查制度，因為中心的幅員遼闊，整個中心面積大概三百八十一公頃，而且大部分都在山坡地上，所以在各個重要用水單位設置水錶，每月由承辦人員至各單位抄錄分水錶，瞭解各單位用水量，作為定期檢討和及早發現不正常的狀況，第二是『水電、設施檢查制度』，我們是運用環保義工負責各單位內之節約用水工作巡察與督導；第三是稽核、檢討制度；第四是維修管理制度；第五就是獎勵制度」。

^4^另台北市立動物園機電室柯主任振財於同日出席該次會議時，亦提出節水成功經驗指出：「第一個是地面式的雨撲滿，極小型的設施共設置了十五座；有一座埋入式的雨撲滿；藝品部屋頂的雨水收集，有一座中型的五十噸雨水蓄水池；還有行政大樓屋頂及蓄水池頂部平面的雨水收集，有座一百五十噸的蓄水池；另外靠近山區有兩個區域分別設置了二百五十噸和三百五十噸的蓄水池」。

^5^綜上，經濟部水利署連續五年辦理節約用水績優單位與人員選拔，行政院環境保護署亦每年辦理「中華民國企業環保獎」有助於鼓勵各機關、學校、事業，致力於節水工作，歷年獲獎之單位與個人，如國防部中山科學研究院系統製造中心、台北市立動物園、台北市立大安托兒所；等，經濟部水利署與行政院環境保護署除可將其成功經驗加以推廣發揮更大成效外，該等受獎勵之機關、學校、公營事業宜查明負責盡職推動節水工作、愛惜資源、節省公帑之有功人員合理敘獎，以為其他機關之典範，並鼓勵其他機關踴躍參與選拔，循序達到全民節水之目標。

(5)持續執行「綠建築推動方案」，建立優質生態社區：

^1^目前「綠建築」之認證數量雖僅十棟建築物，惟其對節約用水有莫大助益，因此宜加速推動。

^2^郭怡秀君於第十一屆環境管理與都會發展研討會中發表：「台灣推動生態規劃

之永續社區發展的探討」論文提出以國外生態規劃設計手法改造社區的案例，該等案例考慮「地區水循環」、「水資源再利用」等，以建立生態社區。

〈3〉另由內政部建築研究所八十六年六月完成之「綠建築技術現況調查與未來發展規劃研究報告」可知，內政部營建署推動之「綠建築」具有水資源再利用之機制，目前正執行「綠建築推動方案」，若能持續執行與推廣，可節約大量用水，營造優質生態社區，創造優質環境。

(6) 推動都市污水處理廠放流水與海洋放流管放流水之再利用：

〈1〉「綠建築」或「省水標章」節水器材，為節水方式之一，另推動放流水再利用亦為可行之節水方式，尤其台灣地區水資源有限，都市污水處理廠之放流水若能回收合理利用，可紓解部分用水負荷，此觀「聽，水在說話」乙書第二十二頁與「國際灌溉管理研究所合作研究加強灌溉管理營運之研究報告」可知，墨西哥已用專管輸送污水流入湖泊貯存再利用，該湖泊除可作為造景遊憩用途外，亦可使水資源再利用。

〈2〉內政部營建署目前刻修正下水道法，並已完成修正草案，修正內容已列入下水道規劃建設應考量放流水回收利用，期將水資源回收之觀念法制化，俾依法有據。據內政部營建署統計結果，目前全台運轉中較具規模之公共污水處理廠及每日平均處理水量，分別有台北市民生污水處理廠約一萬五千噸，台北縣八里污水處理廠蛋形消化槽約八十萬噸，台中市福田污水處理廠約五萬

噸，台南市污水處理廠約七萬噸，高雄市中區污水處理廠約六十萬噸，該等處理水平時均經由一級或二級處理後才予排放，部分處理水則回收供應污水處理廠內循環使用，主要用途為供應非飲用或不與人體接觸之非民生用水，包括公園綠地及行道路樹之澆灌、清洗街道、洗車、消防用水或馬桶沖洗用水，以台南市為例，每日七萬噸的二級處理水約為台南市每日澆灌用水之二千倍，又如馬桶沖洗用水每人每日約需八十公升，則七萬噸之回收水足可供應八十七萬五千人之沖水需求，節水成效甚大。

〈3〉另台灣地區目前已設置並已運轉之海洋放流管計有大林蒲、左營、中洲、台灣電力股份有限公司通霄電廠四、五號機、長生公司海湖電廠溫排水海放管等六條；已設置完成正執行試車中者為八里海放管一條；尚於建造中（含規劃、設計）者為通霄電廠一、二、三、六號機、及澎湖尖山電廠溫排水海放管等五條，共計十二條。其放流水質如其最初稀釋率達一百倍時，係依海洋放流水標準管制，於已運轉之五條海放管中，中洲及通霄電廠等三條海放管依海洋放流水標準中之第一類污染源列管（即以八十四年一月十三日施行之較嚴標準列管），大林蒲及左營二條海放管則視納管事業之情況分別以第一類污染源及第二類污染源（八十六年七月十三日起以較嚴標準管制）列管，該等海放管之水量甚大，如能加以再利用，可減少水資源供應之負荷，以高雄市中洲污水處理廠為例，該廠係採一級處理後，經三公里長之海洋放流管排放到

旗津海域，未來如提升為二級處理，每日可處理之五十六萬噸放流水，可回收再利用，因此各海洋放流管之管理單位可朝此方向努力，以落實水資源之有效利用。

△4△爰此，推動都市污水處理廠放流水再利用與海洋放流管放流水之再利用有其必要性。

(7) 整合節水資料：

採用「綠建築」或「省水標章」節水器材可節約用水，另加強節水教育，將節水觀念及方法加以推廣，並向大眾宣導節約用水，使節水觀念得以紮根，達到全民「親水」、「愛水」、「惜水」、「護水」等觀念亦甚為重要，然節水教育宣導資料之整合，亦為推展節水成功之重要因素之一，本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台灣省自來水協會劉秘書長家堯即指出：「以前自來水協會做了很多節水的計畫及宣導資料，也是水資源局補助我們來做，都沒有人重視，報告堆在倉庫。這次發生缺水後，機關也要、學校也要、軍隊也要，把我們庫存的全部拿走還不夠，只好考慮加印，但是加印的話，有沒有比我們好的資料在印？我從日本又拿回了一些資料，要不要整合更新？」爰此，經濟部水利署宜整合各類節水資料，廣為推廣，以發揮節水成效。

(二) 管線漏水議題：

1、相關機關與自來水事業執行管線漏水改善之情形：

(1) 經濟部水利署督促自來水事業改善漏水之情形：

- ∧ 1 ∨ 大型計量設備之檢校與改善，委託專業或學術單位進行檢測，並全面定期實測校正與整修。
- ∧ 2 ∨ 有系統地執行管線測漏工作，持續有系統地實施聽音輪檢，進行分區循環地下漏水檢測作業，以儘早查知地下漏水地點，儘速修復。
- ∧ 3 ∨ 自來水管線資訊管理系統之建制與應用，主要功能及運用，包括將圖籍資料全部數值化儲存於電腦媒體中、將場站與 RTCP 設置點等衛星定位資料納入一併管理、透過 Internet 提供遠端線上查詢、迅速查出各地區用戶用水情形，以作為管網分析及支援決策之用，藉由此系統修改及更新圖籍方便快捷，並達到層層管制及保密功能。
- ∧ 4 ∨ 提升自來水系統整體監控功能，持續增設管網系統監視點，及規劃設置先進且功能完善之監控系統，有效整合各淨水場水質監測點、輸配水管之壓力及水量、施工地點、加壓站抽水機使用狀態等資料，並引進適當管網水力分析等相關應用軟體，訂定監控標準，設置警報系統，訓練優秀人力，以早期偵測漏水地點，及時採取緊急應變搶修措施，以減少漏水損失。
- ∧ 5 ∨ 加強制水閥維護，並全面評估管線系統所有制水閥、消防栓等設施之重要性加強保護。
- ∧ 6 ∨ 定期進行配水量分析，每月召開專案檢討會議，對出水量、各項計費水量、

市政用水、消防用水、竊水、表差、工程用水等，分析數據之正確性，如發現有不合理之處立即謀求解決之道積極採取改善措施。

〈7〉提升工程施工品質，根本減少漏水發生。

(2) 台北自來水事業處部分：

〈1〉關於售水量之相關問題：

- 行政院研究發展考核委員會於九十一年八月二十三日發布新聞稿指出：「有關自來水管線漏水問題，有五成一的受訪者認為自來水管漏水問題嚴重，有二成受訪者認為不嚴重；有四成九的受訪者滿意家中自來水水質，四成受訪者不滿意」，前經濟部水資源局徐亭崑局長於八十九年編著之「水資源永續發展導論」乙書第六十頁指出用水管理制度之癥結問題之一為：「未強制裝設量水設備，無法正確掌握水量。」，由於無法正確掌握水量，是以售水量如何，並非正確。按售水量係指真正收到水費之使用量，反映出用戶端水錶所計量數字之總和，至於因公務用途，如消防、業務、工程用水等，或用戶水錶不準確所造成之表差，並未計入售水量，該處為確實掌握各項目之水量，全面檢討過去對無計費水量之推估方式，並參考鄰近日本等國作法及世界自來水年會發表報告，採用科學方法逐項檢視計算方法，自九十年六月起重新訂定一套水量產銷之計算方式。將配水量分為「有效水量」及「無效水量」兩大部分，並針對該兩部分分別列出相關對應項目，其中「有效水量」係指

已達到使用功能之水量，可再細分為「計費水量」及「不計費水量」兩部分，又「計費水量」係指達到使用功能且有收費之水量，包括一般用水、支援用水水量、市政用水、挖損賠償水量……等，至於「不計費水量」係指達到使用功能惟未收費之水量，包括消防、業務、工程用水、核減水量……等；而「無效水量」係指「漏水量」與被其他施工單位挖破管線漏水而未查到之水量。

- 九十一年四月份有效水量率為七十二.七三%，漏水率為二十六.二七%，五月份有效水量率為七十八.五三%，漏水率為二〇.四七%，至六月份有效水量率為七十五.五五%，漏水率為二十三.四五%。日本東京都水道局八十七至八十九年之售水率分別為八十八.三四%、八十八.六三%及八十九.五八%，漏水率則為七.九五%、七.六一%及七.一四%，該處認為；日本東京都水道局漏水率降低之歷程可知，其在一九五〇年戰後初期，因受戰爭大規模破壞，管線漏水較易查察與修復，平均每年可減少漏損失一.六九%至四%之間，至一九六〇年漏水率降低至二十二%左右時，管線漏水因較難發現，減少漏水損失之比率逐漸趨緩，平均每年減少之漏水損失降低至〇.三%至〇.四%。惟日本東京都水道局仍持續進行漏水防治工作，於西元二、〇〇〇年將漏水率降低至七.一%。
- 關於「文氏管」測量出水量，有計量不正確之問題，經該處派員出國考察後

得知，目前已無現代化國家採用文氏管作為大型流量計以計算出水量，其乃因文氏管所計算之數字常被高估，新加坡更於一九八五年將所有文氏管全部更改為電磁式水錶，惟該處百分之九十以上之大型流量計係採用文氏管。

- 該處以「文氏管」測量出水量，因其有計量不正確之問題，該處於八十八年十一月委託淡江大學水資源研究中心虞教授國興等團隊研究，初步結果顯示，文氏管所偵測之流量值比實際值約高估二.四%至七.四%，該處復於九十年十二月十七日委託台灣大學生物環境系統工程學系辦理後續研究，據該期中報告顯示，直潭淨水場文氏管量測原水進水量有高估流量之現象，且當進水量越小時，高估越嚴重，九十一年三、四月之原水進水量較台灣大學校驗結果高估約十二%，假設配水量以減少五%進行數值修正，則九十一年六月之有效水量率將由七十五.五五%提升為七十八.一九%，漏水率則由二十三.四五%下降為二十一.八一%，茲將售水率分述如附表：

附表：台北自來水事業處水量統計資料 單位： M^3

年度	配水量	消防		售水量		漏水	
		用水量	比率	售水量	比率	漏水量	比率
八九	一,一〇二,〇九五,七六〇			五七三,六五九,四六二	五二.〇五%	三六六,二五〇,二一〇	三三.一一%
九〇	一,〇七四,六六六,四九四	七,四一二,一	〇.六九%	五七八,一二一,一八〇	五三.八〇%	三四三,六六六,九四九	三一.九〇%

九一／六 月	五七一，一六〇，三 五七	五九九，〇四〇	〇.八四%	四六，三七四， 二五四	六五.一八%	一六，六八三，五九〇	二三.四五%
九一／五 月	七七四，七一九， 八七九	六九四，二〇〇	〇.九三%	五一，八二八， 四一九	六九.三七%	一五，二九七，二一〇	二〇.四七%
九一／四 月	八四，九六三， 一三八	七一一，六七二	〇.八四%	五二，二二三 二，〇三一	六一.四七%	二二，三二〇，七三七	二六.二七%
九一／三 月	八八，一二四，〇 二七	六七三，九二〇	〇.七六%	五一，七一九 八，〇一二	五八.七八%	二五，一八五，一五二	二八.五八%
九一／二 月	八〇，九四九，二 〇六	七五九，四〇八	〇.九四%	四三，九六一， 三三二	五四.三三%	二五，五九九，五三六	三一.六〇%
九一／一 月	九〇，八七四，〇 二二	六七一，四二四	〇.七四%	四八，〇九五， 一三二	五二.九三%	一九，九七二，八七一	三二.九八%
		八四					

- 該處又於九十一年七月五日邀集專家學者，討論台灣大學研究採 ADP 及 ADV 量測儀器之準確度及有效水量計算方式，獲得正面回應。顯示在進行大型流量計整體研究及校正前，因配水量數字之高估，使各項水量組成之統計分析失真，實有必要加以修正。

- 另根據 IWSA (世界水協會) 最新版之國家年報，日本無費水量比率數值變異甚大，與所調查區給水系統之老舊有關，其新給水系統之無費水量率位於十至十二‰ 之間，而二十五年以上老舊給水系統則約在十五至三十‰ 之間，另日本東京都水道局，因消防用水係於消防車上裝表計量收費，因此列入售水量內；美國管線汰換率為三.五‰，漏水率為十四.五‰；日本管線汰換率為五‰，漏水率為七.一‰。由上述資料顯示管線汰換率愈高，則漏水率愈低，更凸顯管線汰換對抑制漏水量之重要性；第二十屆國際自來水年會更建議管線最低年汰換率為一.五‰，始能維持漏水情況不再惡化。

^ 2 ^ 關於執行管線維護以防止漏水之情形：

- 關於供水系統之輸水幹線、淨水設施與加壓設施之維護，該處持續有系統地進行，同時亦配合計量器之設置與運用來偵測供水狀況之變化，以防制漏水之現象。該處自六十六年起，依據舊有管線之材質、使用年限、分佈範圍、漏水情形及財務狀況等因素，逐年編列預算，進行老舊管線之汰換與維修。
- 該處自六十六年迄八十七年共汰換管線計五八〇公里；由於該處之自來水系統已有九十餘年歷史，地下管線種類多且埋管環境複雜，另自來水輸配水管加上給水管線，全長超過六千公里，因此台北自來水事業處係依據管線材質、使用年限、分佈範圍、漏水情形及財務狀況等因素，辦理老舊管線之汰換，自八十八年起，配合行政院擴大內需方案辦理「汰換舊漏管線計畫」，總經費二十五億元，

中央補助十二・五億，此為該處成立以來最大規模之管網維護計畫，統計至九十一年七月二十五日止，已汰換管線二〇一公里，超越預訂目標一二四公里，其中輸配管已大幅汰換為防蝕、耐震、耐衝擊之石墨鑄鐵管（DIP）；為前四年（八十四年至八十七年）所汰換管線長度三十二公里之六・三倍，投資汰換管線金額約二十六億一千萬元，平均一年超過六億五千萬元，較前四年平均每年約二億元多二・三倍。

- 若以九十年為例，該處執行自來水管網維護管理計畫，預定汰換管線長度二十九公里、檢測管線一、八〇〇公里並汰換逾齡水錶七五、七五九只。統計執行成果迄今，計汰換管線達三十四公里、檢測管線二、三七九公里、汰換水錶八〇、四四八只，各項目執行均超前原計畫之目標，九十年度施政計畫經台北市政府考評為甲等。

- 研擬中程管網改善計畫：

◇ 該處已擬定「台北自來水事業處供水管網改善中程計畫」（草案），期程訂為五年，自九十二年一月一日至九十六年十二月三十一日止，總工程費為二十五億二千萬元，分五年實施，並視財務狀況、執行情形及議會審議結果，逐年檢討調整。

◇ 該處基於考量預算科目、工程性質、單位編制、數量控管、評比考核等因素，將計畫經費分為五個項目，分別為管線汰換、制水閥汰換、改善表位、

漏水檢測及加壓設施改善等，預定達成目標為：老舊管線汰換二二〇公里、制水閘汰換二、四〇〇只、檢測管線長度一二、〇〇〇公里。並輔以改善加壓站等配套措施多管齊下，將供水系統、配水管及用戶給水管之防漏與維護工作，加以改善。

〈3〉受理民眾通報執行管線漏水檢修作業情形：

- 自來水管線大部分埋設於道路下方，地面漏水不易察覺，該處係採隨報隨修方式處理；民眾可利用台北自來水事業處二十四小時客戶服務中心電話（八七三三－五六七八）、傳真電話（八七三三－五七六一）、電子信件（TW2032@twr.org.tw）、一般信函（台北市長興街一三一號）等方式報修漏水，上班時間由台北自來水事業處客戶服務中心或各營業分處修漏股人員受理，非上班時間則由客戶服務中心受理報修。當受理漏水案件後，服務人員隨即在客戶服務系統內鍵入相關訊息，包括通報者姓名、電話、性別、地址、通報時間、漏水地點、案件描述、處理方式及權責單位等資料，並立即通知所屬轄區營業分處派員處理，非上班時間直接通知外包承商前往處理。如屬重大漏水案件，則依「台北自來水事業處事件緊急通報流程」循序通報。當承商至現場勘查後，必須回報台北自來水事業處監控中心及客戶服務中心。若屬給水內線（總表至屋內之管線）漏水，則通知用戶請其雇工處理，其餘確認漏水點後，由台北自來水事業處逕行處理。整體作業原則先修妥漏水

點，若屬於老舊管線，則依計畫安排時間申請挖路證，將配水管更新為延性鑄鐵管，給水管則汰換為不銹鋼管。台北自來水事業處客戶服務系統將報修漏水處理作業流程設定於系統內，以控管漏水案件之處理情形。系統會顯示案件目前處理情形，提示值機人員進行追蹤了解，並於廠商通報完工後，電話訪問原通報漏水之民眾並確認修理情形，同時進行滿意度調查，各案均要求服務至民眾滿意方可結案。客戶服務系統並定期印製統計分析報表，由總工程司室針對特殊案件，進行追蹤管制，相關資料並轉入監控中心及圖資系統，據以建立漏水點基本控管資料，作為管網維護與管線汰換計畫之參考。

- 另民眾若通報屬實，該處即贈送自來水博物館入場券、北投溫泉浴室、公館淨水場停車券（各二張，三選一）以為鼓勵。
- 此外，該處五個營業分處之外包修漏廠商共計有十二家，超過四十組承商人員，二十四小時依通報地點進行修漏工作，過去四年每年平均修漏經費為一億二千八百萬元，其中九十年為一億七千七百萬元，九十一年則為一億六千萬元，由各營業分處修漏股同仁，專責督促外包廠商進行相關修漏工作之執行，並劃分責任區派員定期巡查。同時內部並建立管理決策系統，每日追蹤修漏工作之辦理情況並作必要稽核。九十年共修妥漏水案件計三〇、五一一件。

^ 4 ^ 執行系統性管線測漏工作：

- 由於地下漏水不易察覺，有賴專業技術與精密儀器之檢測，始能查到漏水之

正確位置，俾便順利挖修。該處自八十五年度起，改變以往被動修漏為主之維修方式，開始委託專業測漏公司，藉助現代化測漏設備，對於供水區域內所有配水管與給水管，進行分區循環地下漏水檢測作業，以期及早查出地下漏水點並予以修復，有效減少漏水損失。統計自八十八年度至九十一年六月底止，共計完成四、六二五公里管線分區巡迴檢測作業，檢出地下漏水件數五、四三五件，其中九十年度完成管線檢測二、三七九公里，檢出地下漏水三、四三三件。

- 該處未來仍將持續有系統地進行分區循環地下漏水檢測作業，全面檢測輸配水管線、給水管線及埋設多年有可能發生漏水之管線，實施委外聽音輪檢作業，以查知地下管線是否有漏水情況。將自九十二年度起五年內，預計檢測管線長度二、〇〇〇公里，估計每年可檢出地下漏水件數約一、八〇〇件，預估每年減少漏水總量約二、六〇〇萬噸。

〈5〉解決防火巷管線漏水問題：

- 防火巷老舊管線有時因用戶搭設違建，維修困難又無法汰換，形成漏水或竊水問題之盲點，如民眾配合將其水錶改裝至屋前，並將防火巷老舊管線廢棄，係澈底解決防火巷管線漏水問題之方法。
- 該項工作甚為不易，惟此問題既已困擾多年，該處於最近二年執行遷移用戶水錶至適當位置，並由屋前管線接水，將防火巷老舊管線予以廢棄，未來將

持續宣導並加強溝通，以澈底解決防火巷老舊管線漏水問題。

〈6〉推動建置自來水管線資訊管理系統：

- 為健全供水管網系統，有效管理現有圖資系統，改進工程管理制度，提高工作效率，該處已陸續辦理管線圖資電腦化建置，開發完成管線數值系統與各種工程管理系统。
- 另為擴充及整合現有系統功能，以管線數值系統為基礎，已發展供水設備之電腦化管理，使管理者可隨時掌控設備更新之最佳時機。

(3) 台灣省自來水股份有限公司部分：

〈1〉漏水情形：

- 八十八年度管線漏水量原為二四七百萬 m^3 （占配水量之十.二二%）
- 八十九年度（一年半）時管線漏水量為一、〇一九百萬 m^3 （占配水量之二十四.六〇%）。
- 九十年年度管線漏水量為七二一百万 m^3 （占配水量之十七.〇%）。

〈2〉該公司平日預防管線漏水之措施：

- 新設管線管材，依據該公司管種選擇評估小組之使用管種選擇辦法辦理評估，評估後採用優良管材設計施工，以防止漏水。
- 管線於適當位置裝設排氣閥、減壓閥、可繞管件等設施，以預防管線漏水。
- 工程施工依據行政院公共工程委員會所頒公共工程施工品質管理作業要點辦

理各項施工；並實施三級品管，廠商須自主檢查、監造單位須負責查核查證等措施，以確保材料及施工品質均符合規範及合約要求。另該公司各層級設有品質抽查小組，不定期辦理抽查，防杜施工不良造成漏水。

- 經常漏水之舊漏管線，依漏水情形、影響層面及經費編列情形，依序逐年辦理汰換。
- 實施檢漏作業，主動查察地下漏水。
- 執行管網維護：

◇ 該公司歷年執行之管網維護相關計畫，主要包含：舊漏管線汰換計畫、加強檢漏作業計畫、「〇九〇六防止漏水提高修漏效率行動方案」。

◇ 舊漏管線汰換計畫：該公司各年度汰換管線總長度如附表：

附表：該公司各年度汰換管線總長度彙整表

年度	計畫汰換管 長 (公里)	實際汰換管 長 (公里)	汰換區 域	當年管線總 長度 (公里)	備註
85	100	151	全省各 地	43,146	國內借款 5 億元。

86	100	79	全省各地	45,500	國內借款 2 億元。
87	150	168	全省各地	48,665	國內借款 5 億元。
88	350	375	全省各地	50,724	中央 10 億元 國內借款 5 億元。
89	650	663	全省各地	51,322	中央 7.23 億元 國內借款 20 億元。
90	50	52.5	全省各地	55,500	國內借款 2 億元。
總計 (平均)	1,400	1488.5		-	

附表：該公司各年度之抽換管線目標效能表

年度	目標效能			備註
	抑制漏水復原量 (萬立方公尺/年)	減少漏水損失 (萬元/年)	減少破管維修費 (萬元/年)	
85	160	320	1,610	其中括號內數據為中央投資之效益值。
86	82	164	800	
87	178	356	1,800	
88	113(75)	226(150)	3,666(2,444)	
89	201(53)	402(106)	6,481(1,720)	
90	15	30	450	
合計	719(128)	1,498(256)	14,807(4,164)	

◇加強檢漏作業計畫；八十九年度(一、五年)執行檢漏長度三一、五一二公里，檢出地下漏水件數八、一一三件，檢出漏水量五三六、四六一CMD(每日一立方公尺，下同)，減少漏水損失三九一、六一七千元。九十年度：檢漏長度二七、七二二公里，檢出地下漏水件數八、二四六件，檢出漏水量

四三二、六九〇〇〇，減少漏水損失三一五、八三六千元。

◇「〇九〇六防止漏水提高修漏效率行動方案」，該方案之績效指標為「管線修漏情形管制月報表」，以九十年度為例，該公司修漏之案件數於緊急案件方面，有四一、四八六件已全部修復完成，其中四一、三九六件於規定時限內完成，比例為九十九.七八%。非緊急案件方面：二七四、一三〇件已全部修復完成，其中二七一、九三四件於規定時限內完成，比例為九十九.二〇%；民眾遇有漏水向該公司通報，可經由電話（含全區〇八〇〇-〇〇〇〇八七六免付費電話）、四二四二、或直接向該公司各單位告知，該公司各單位於接獲漏水訊息後登錄處理，並遵循「〇九〇六防止漏水提高修漏效率行動方案」依序處置。依據該公司訂頒之「〇九〇六防止漏水提高修漏效率行動方案」三(三)2、3項規定，管線修漏分緊急案件及非緊急案件；其中，緊急案件應即刻調配維修人員，攜帶基本工具（含閘栓開關器，交通警示設施等）至遲應於「一小時內」趕赴現場（如遇交通尖峰時段或不可抗拒因素情況除外）勘查、處理並維持交通安全；緊急案件應以當日修復通水為原則，原則上包括：影響區域供水或民眾反應漏水量較大之漏水案件、漏水導致路面凸起或凹陷及影響交通安全案件（含閘、栓盒蓋及窰井人孔蓋等）、其他用戶急需處理案件等；非緊急案件，應於兩天內修復完成；該公司修漏作業由分佈於全省各地區之給水廠、營運所或服務所負責執行，惟

因該公司實施精簡用人政策——退休不補已多年，目前大部分廠、所之可委外修漏工作已發包施工。因此，大部分廠、所僅保有最基本之管線維修人力，規模較小之廠所其維修人力分配尚不足一人。

◇該公司另依據長程發展計畫，每年度均編列有固定預算辦理管線汰換工程，九十一年度預算數為八億元，計畫辦理一二〇件抽換工程，汰換管長一四二公里；九十二年度預算數為十五億元，計畫辦理二〇六件抽換工程，預計抽換管長二九一公里；九十二至一〇一年度該公司另行研擬「十年汰換計畫」，初步預估每年執行七〇億汰換工程，由於該公司財務狀況亟待改善，所需經費已由立法院黨團協商決議「由行政院編列專款補助」在案，目前該公司已依上述決議研擬計畫中。

(4) 輿論關注之漏水案件處理情形：

九十一年限水期間，輿論關注之漏水案件，大部分位於台北自來水事業處之供水轄區，其處理情形分述如下：

^1^ 台北市錦州街〇巷〇弄〇號〇〇大樓部分：

- 本案係該大樓用戶陳情總表分攤額過高，經多次會勘，發現係該大樓內線問題屬用戶自行維修部分，包括消防管、地下室第一、二樓及表後不易察覺之暗管漏水以及內線錯裝造成，由於管線相當複雜，其修護費用高且維修較難。
- 該處多次會同該大樓管理委員會、消防局、台北市政府警察局中山分局等單

位，前往該大樓實地會勘，發現該大樓上述地點用戶給水內線有許多缺失，因總表後內線依該處營業章程規定，屬用戶管理維護範圍，該處除協助用戶找出問題點外，並多次函知該大樓造成總表差額原因所在，請該大樓管理委員會儘速與相關用戶協商處理解決。

- 報載該管理委員會向該處申請調閱大樓內住戶資料，並質疑市民陳情案件之處理流程公正性乙節。因陳情人蔡小姐係以個人名義用電子郵件向該處申請，基於維護用戶資料受保護權益，因此該處於受理陳情人申請函後，即回復略以：「由於該資料屬『電腦處理個人資料保護法』所規範保護之類別，需檢具大樓管理委員會經地方主管機關所核發之合法成立證明書、用戶同意使用個人資料或用水資料之授權書面文件〈或切結書〉，以管理委員會及主任委員名義申請；或取得用戶同意使用個人資料或用水資料之書面文件，以蔡小姐名義申請，台北自來水事業處即可提供。」

〈2〉台北市木柵路一段○○○巷○○號部分：

- 該處為遷移木柵路二三八巷私地內中興水廠舊設之 ϕ （直徑，下同）一〇〇 mm 及 ϕ 二〇〇 mm 管線，於九十一年六月一日配合木柵地區實施分區停水時間，新設一支 ϕ 二〇〇 mm 水管繞過私地與中興水廠 ϕ 一〇〇 mm 及 ϕ 二〇〇 mm 舊有管線連絡；該處於七十九年接管中興自來水廠，因該廠移交之管線圖資並未記載前述 ϕ 二〇〇 mm 為廢管，導致施工誤接。因此六月二日

凌晨復水後自來水通過廢管，並由該廢管破裂處漏水，流入民宅內。

- 該處南區分處客戶服務中心於九十一年六月二日凌晨二時接獲通知，木柵路一段○○○巷○○號旁邊坡漏水，並經由窗戶灌入民宅。凌晨二：五○南區分處工程人員到達現場勘查，關閉制水閥止住漏水，並通知修漏承商，修漏包商於四：○○運送機具抵達現場處理，經人工挖掘邊坡發現漏水點為一支口徑φ二○○ $\sqrt{3}$ 水管。
- ○九：三○挖出中興水廠φ二○○ $\sqrt{3}$ 水管與該處新設φ二○○ $\sqrt{3}$ 水管連絡點。十一：○○完成中興水廠φ二○○ $\sqrt{3}$ 封管作業，漏水修復完妥；該案及各工程案件完工後，該處已將相關圖資資料傳送圖資管理系統，關於管線資料建檔工作，該處三年來已建立管線圖資，可避免及減少施工不慎挖損之機會。

〈3〉八德路松山橋周邊部分：

- 因實際漏水點距滲出漏水處約百公尺，由於檢測困難且漏水點位置不明，該處曾於附近地區進行漏水檢測及修漏作業，雖使漏水量減少，惟未完全解決漏水情形，該處研判應為鄰近用戶給水管線破損漏水，自來水沿管線滲流後由松山橋附近滲出所致。
- 該處為澈底解決該處之漏水問題，特進行地毯式檢測，逐一打開附近排水溝蓋檢視，發現有幾處管線漏水流入水溝，排到松山橋下，其中三處漏水點位

於建築線內，經取得住戶同意後，隨即開挖住戶屋前地面磁磚修理，於九十一年五月二十七日完成修復周邊所有可能之漏水管線。

- 該漏水點大多為防火巷內之老舊管線，該處持續進行管線整理，並籲請用戶配合將水錶改裝至屋前，以澈底解決防火巷老舊管線漏水問題。

〈4〉南昌街二段○○號部分：

- 該案漏水係直接流入雨水下水道內，於地面上並無法檢視漏水之跡象，該處於九十一年五月十七日十六時接獲通報表示：該址前人孔內有漏水情形，隨即進行相關準備作業，以儘速完成修復工作。
- 該處接獲通報後，派員於九十一年五月十七日十六時二十分抵達現場，因該人孔位於道路中央，交通頻繁無法進行勘查確認，直至當日二十三時三十分，利用夜間車輛較少時進行勘查，確認係自來水管線漏水，調閱圖面資料研判為五○○之配水管漏水，且埋設位置極深，約有三．五公尺。
- 由於當時正處於抗旱實施分區停水之時期，漏水點交通頻繁且公車路線眾多，該處為減少對民眾用水及交通之影響，遂擬訂搶修計畫，同時邀集相關單位現場協商後，利用該區停水期間進行開挖搶修後於九十一年五月二十四日清晨二時搶修完妥。

〈5〉中和市圓山路○○○巷○○○新村部分：

- 該案係位於防火巷內之給水管線漏水，因用戶違法加蓋違建致防火巷堵死，

該處難以檢測及修理，需用戶配合將屋後水錶遷移至屋前方能改善。

- 該處於九十一年五月十五日會同中和市公所與住戶等溝通協調，請用戶將錶改移至屋前，俾利該處重新換裝外線。經過協調確定後，該處即進行工程設計等相關準備工作，現已將挖路申請書送中和市公所，將配合挖路許可之時間進行施工。

〈6〉泉州街三元街口部分：

- 該案漏水點係位於雨水下水道內，且該路口有數處下水道人孔，巡查不易，此地點曾分別於九十年八月及九十一年五月發生漏水，接獲通報後，該處派員進行管線漏水搶修。
- 該處於九十年八月三十日十八時接獲通報後，隨即聯繫相關工程人員及修漏承商，於八月三十一日七時進行現場勘查，發現路口人行道下方計有三處疑似自來水管線破損，漏水滲入地下雨水涵渠，隨即進行搶修，於當日十三時完成修復口徑四〇〇㎜塑膠管及二十五〇㎜接合管。
- 九十年五月七日十時，部分台北市議員質疑九十年八月提出之漏水地點仍有漏水現象，該處會同議員赴現場進入雨水下水道勘查，發現有一處口徑二〇〇〇㎜配水管彎管接頭因鬆脫而漏水，隨即由外包承商進行搶修，於當日十七時四十五分完成。
- 本案係因地下漏水且位於下水道內不易發覺，該處已加強與台北市政府工務

局養護工程處之橫向聯繫，藉其定期巡查下水道時，如發現有漏水情形時要求立即通報台北自來水事業處，以利即時進行搶修工作。

〈7〉文山區名○社區部分：

- 該社區因管線長年漏水，曾於八十六年間由文山區公所應用木柵垃圾掩埋場回饋金，進行管線更新工程，惟其後總錶與分錶之和仍有分攤仍高，且因社區範圍廣，加以管線老舊，經該處主動免費協助進行檢測，計發現有八處漏水點，並持續協助進行相關改善工作。
- 該處自九十一年二月二十日受理市民陳情案件後，即持續辦理至今。
- 該處於九十一年二月二十五日赴文山區公所調借該社區自來水管線埋設之設計圖及竣工圖，並聯繫檢測單位分別於二月二十六日、二十七日、三月一日、四月九日夜間及十日下午前往檢測，共發現漏水點八處，該處已通知該社區管理委員會進行修復工作。
- 該處於九十一年四月十二日會同該社區管線承包商負責人及社區徐總幹事現場會勘，發現社區內軍功路一四三巷二十七弄十四至十四之十一號及十六至十六之九號，仍在使用舊有系統用水，該處乃於九十一年四月十六日以北市水南營給字第○九一四三一四四八○○號函建請該社區管理委員會改由新系統用水，該委員會復於四月二十六日函請文山區公所負責改善並無償修復至不再漏水為止。

- 為了解該社區管線及水塔漏水情形，該處於九十一年四月二十四日白天、二十五日凌晨、五月八日下午會同社區徐總幹事分別關閉揚水管及下水管，於水塔上每半小時量測水位下降情形，發現水塔有漏水現象，每天約二十七噸。
- 至於該社區總表差額部分，經查該社區於八十九年五月一日要求該處更換總表，且九十一年四月四日管理委員會再度要求，將新裝設總錶拆送經濟部標準檢驗局檢驗，經該局檢驗判定為「合格」。該社區因該處協助進行相關改善工作，已大幅減少漏損，目前其總錶差額已由改善前每期（兩個月）五、六萬度，大幅下降為一萬七、八千度。
- 因該社區內自來水管線，係由文山區公所自行委外設計、施工及監工，承包商之施工瑕疵除前述部分用戶仍使用未抽換之舊有系統用水外，可能包括抽換管線有錯接情形、管材欠佳、未依規範施工等。由於管線埋設於地下，欲發現漏水之處，並非容易，未來該社區如申請由台北自來水事業處接管，該處估算社區應負擔之社區內非都市計畫道路管線更新費用約一千三百九十萬元，至於社區內都市計畫道路管線更新費用約略相當，將由該處負擔。

2、自來水管線漏水問題：

(1) 修漏經費編列不足：

△1△ 依台灣省自來水股份有限公司估計目前漏水率約二十四·六%，由於修漏管線為經常性之維護管理工作，日本等先進國家均以逐年更新方式逐年汰換，

若將台灣地區老舊管線全面汰換約需二千億元，相當於我國二十餘年水資源公共建設開發經費，然由於修漏經費編列不足，使得管線漏水問題尚未全面解決。

〈2〉目前該公司已研提修正「抽換逾齡管線實施計畫」報部審核，計畫自八十五年至九十三年完成，預計抽換管線二、〇八六公里。依立法院附帶決議，該公司已修正提高九十一年度增加經費六億元（計編列八億元），九十二年度增加十三億元（計編列十五億元），惟水利總經費有一定額度，修漏經費之增加，則排擠水源開發之部分經費。因此，於水價未合理調整前，仍以專案編列經費方式辦理，以節約水資源。

（2）漏水率缺乏一致之計算標準：

〈1〉水資源之管理，首重正確數據之掌握，由於自來水事業對於出水量、售水量、無費水量之統計數據尚非完備，使得漏水率之計算結果不同。

〈2〉本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，前經濟部水資源局局長徐亭崑即指出：「要做好水資源的管理要掌握兩個因素。第一個因素是數量原則，水資源有多少來源？有多少使用的量？數量原則要抓住，但是比較可惜的是，現在沒有一個專責的單位去對數量作深入的調查研究，所以現在還是維持一個比較模糊的狀態，現在各單位提出來的數字都比較有問題，就連最近報章雜誌提到有關漏水率的問題也是一樣，漏水率是不是真的這麼

大？我相信在座的專家都會覺得那是一個很好笑的數字！那為何有這樣一個數字呢？因為它是為了某一個目的去計算得到的，如果有心人士拿來當漏水率，張三說那個不是漏水率，李四說那個是漏水率，經過媒體一報導通通變成是漏水率，事實上那個是無費水量，沒有計算在水費裡面的水量，所以裡面差距很大。∴」，同日出席會議之台灣省自來水協會劉秘書長家堯亦指出：「日本過去漏水百分之五十，現在才百分之七！我相信日本的資料很確實，因為他們做事一板一眼，要花費多少時間？用什麼力量呢？他也是慢慢地做，現在降到百分之七！∴日本的算法有關漏水量分析是在無效水量其中的一項而已，上面有很多如無收水量、有收水量的正確計算方法等等。我向各位報告：在台灣一個火災發生後，要台灣省自來水股份有限公司計算消防用水量，是根據燒幾個小時、水壓多大計算而得的估計值而已！日本則是消防車有裝水錶確實量測，依紀錄收費用，我們台灣沒有收費，他們不是向消防隊收費，而是由主管機關付錢。∴」；出席同一會議之中原大學土木工程系李錦地教授更指明：「我們的管線設施維護不足以及分區測定壓力的系統不足。檢測漏水是把某個區域的水閥全部關起來，如果還有水流動就表示漏水，但是問題在於我們水閥關不緊，水的流動就難以判斷是漏水還是水閥關不緊！所以基本上要從管線圖籍的完整建立跟分區水壓系統的建立以及系統的維護做起，才有辦法了解管線漏水有多少，它是一個區一個區來測的，水閥關不

緊就難以判斷是漏水還是水閥關不緊。」。

〈3〉如是可知，水資源缺乏正確之統計數據，使得漏水率之計算，與實際情形有所差異。

3、自來水管線漏水問題之對策：

(1) 加強老舊自來水管線抽換：

〈1〉由於自來水價長期偏低，無法反映成本，使得自來水老舊管線，欠缺經費全面抽換，導致自來水漏水率偏高，以台北自來水事業處而言，該處供水轄區之管線九十一年四月份漏水率為二十六.二七%，五月份漏水率為二十.四七%，六月份漏水率為二十三.四五%。是時之際，北台灣尚於乾旱時期，漏水率之偏高，無異浪費寶貴水資源。

〈2〉日本東京都水道局八十七至八十九年之漏水率分別為七.九五%、七.六一%及七.一四%，其漏水率較低係因其於一九五〇年戰後初期，受戰爭大規模破壞，管線漏水較易查察，管線抽換較易辦理，平均每年可減少漏水損失一.六九%至四%之間，至一九六〇年時，已將漏水率降低至二十二%左右，惟嗣後因工商發展、交通流量大增，管線漏水較難發現，管線抽換較為緩慢，平均每年僅減少〇.三%至〇.四%之漏水，然日本東京都水道局仍持續進行漏水防治工作，已於西元二、〇〇〇年將漏水率降低至七.一%。

〈3〉綜上，抽換自來水老舊管線，以降低漏水率，為當務之急，宜加速辦理。

(2) 引進先進之檢漏技術：

由於自來水管線大多位於地面以下，無法以目視察覺，又市區道路交通繁忙，以人工逐段執行檢漏，作業環境有其限制與危險性，前經濟部水資源局徐亨崑局長於八十九年編著之「水資源永續發展導論」乙書第九十九頁提及先進國家做法略以：「...日本在漏水管理上亦有其獨到一面，漏水監測同樣是委外辦理；同時研發出先進的聽音測漏儀器，抓漏快速有效...」。爰此；引進先進之檢漏技術，並推動「自來水供水系統檢修漏改善方針」，當可減少漏水量。

(3) 正確掌控水量統計數據，制定統一之漏水率計算公式：

由於目前「無費水量」之統計數據不足且未有全國一致之漏水率計算公式，使得輿論報導之漏水率與實際漏水率間有所差異，本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，前經濟部水資源局徐局長亨崑即指出：「要做好水資源的管理要掌握兩個因素。第一個因素是數量原則，水資源有多少進的來源？有多少使用的量？...無費水量，沒有計算在水費裡面的水量，所以裡面差距很大。...」，台灣省自來水協會劉秘書長家堯亦指出：「日本過去漏水百分之五十，現在才百分之七！我相信日本的資料很確實，因為他們做事一板一眼：在台灣一個火災發生後，要台灣省自來水股份有限公司計算消防用水量，是根據燒幾個小時、水壓多大計算而得的估計值而已！日本則是消防車有裝水錶確實量測，依紀錄收費用，我們台灣沒有收費，他們不是向消防隊收費，而

是由主管機關付錢。漏水率怎麼算?…」；此外，中原大學土木工程系李錦地教授亦指明：「∴水閥關不緊，水的流動就難以判斷是漏水還是水閥關不緊!∴」。為解決此一問題，宜正確掌控水量統計數據，並制定統一之漏水率計算公式，以全盤掌控水資源利用現況。

(三) 水價調整議題：

1、現行水價情形：

- (1) 目前台灣省自來水股份有限公司及台北自來水事業處之水費，無論行業別或是管線埋設成本之高低，均採同一標準收費，另由於用戶接水後，無論用戶是否使用自來水，自來水事業仍須支付維持營運之人事費、維護費、折舊、利息等，因此按水錶口徑大小不同收取基本費。惟因基本度數之收取容易造成用戶「不用白不用」之心態，台北自來水事業處及台灣省自來水股份有限公司分別於八十三年及八十六年五月，取消「基本度數」之設定，改採直接收取「基本費」。
- (2) 目前之水費，除收取基本費外，另按實際用水量採分段（級）累進費率收取水費。目前台灣省自來水股份有限公司採四段累進計價，台北自來水事業處則採五級累進計價，兩單位之水費如下表：

台灣省自來水股份有限公司水費價目表

段別	第一段	第二段	第三段	第四段
----	-----	-----	-----	-----

表抄月每	每度單價	7.00	9.00	11.00	11.50
	實用度數 (之方公尺)	1-10 度	11-30 度	31-50 度	51 度以上
表抄月隔	累積差額 (元)	0	-20	-80	-105
	實用度數 (之方公尺)	1-20 度	21-60 度	61-100 度	101 度以上
表抄月隔	累積差額 (元)	0	-40	-160	-210
	累積差額 (元)	0	-40	-160	-210

台北自來水事業處水費價格表

用水量級別	基本費	使用水量及累進單價				
水量及水價		一	二	三	四	五
用水量 (立方公尺)	照下表計算	1-20	21-60	61-200	201-1000	1001 以上
每立方公尺單價 (元)		5.00	5.20	5.70	6.50	7.60

2、水價不合理之情形：

- (1) 目前自來水事業採用統一水價之作法，雖然具有計價收費方便、民眾易於瞭解不致產生混淆之特點，惟各區域生產成本不同、季候變化造成之成本差異有別，統一價格未盡公平。
- (2) 美湖泊管理社團 (NALMS: North American Lake Management Society)，於一九九九年十二月一至四日假內華達州雷諾 (Reno) 市舉行第十九屆國際研討會，該次會議主題為「Water: 21st Century Gold」，由該次會議討論之主題可悉，水於平日雖非高價，然緊急狀況發生時，其價值遠超過黃金之價值，然目前台灣省自來水股份有限公司平均水價每度僅九元，台北自來水事業處則為七.五元，另加〇.二元作為台北水源特定區居民地方公共建設費用之回饋金，今以自來水一立方公尺 (度) 之水價而言，一立方公尺換算為一、〇〇〇公升之水，如以一公升 (一、〇〇〇cc) 寶特瓶裝包裝水，一立方公尺可裝一、〇〇〇瓶，市價約一五〇〇〇元，與目前每度自來水平均售價相差甚大。又查每一立方公尺 (度) 之平均單位水價：日本東京為六十五元、香港為十七元 (住宅用)、新加坡家庭用水為二十四元，均高於我國之水價。由此可知，台灣地區現行水價確實偏低，水價偏低之結果，使得自來水事業無法累積資金以汰換舊管線，改善供水品質 (水質、水量) 等，而需依賴政府投資辦理，因此如何合理調整水價，實為可研究之課題。

最近五年世界各國水價相關資料一覽表

國家	城市	水價 新台幣元/度	統計時間	備註
中華民國	台北市	7.7	1998	含營業稅及每度 0.2元水源回饋費
	台灣省	9.0	1998	
香港	住宅用水	17	1998	1 港幣 = 4 元台幣 (下同)
	商業用水	18		
	建築用水	28		
	遠洋漁船用水	18		
	非遠洋漁船用水	44		
中國	北京	3.6	1998	1 美元 = 30 元台幣
	上海	3.2		
	武漢	1.6		
日本	東京	65	1998	1 美元 = 30 元台幣
	札幌	33.8		

	橫濱	22.1		
	名古屋	130.3		
	大阪	20.4		
韓國	漢城	5.4	1998	1 美元 = 30 元台幣
新加坡	家庭用水	24	1998	1 元坡幣 = 20 元台幣
	非家庭用水	23.5		
	運輸用水	38.4		
印度	孟買	2.2	1998	1 美元 = 30 元台幣
	加爾各達	8.5		
	德里	3.6		
印尼	萬隆	7.5	1996	1 美元 = 28 元台幣
	雅加達	13	1998	1 美元 = 30 元台幣
馬來西亞	吉隆坡	3.4	1998	1 美元 = 30 元台幣
	檳城	1.7		
尼泊爾	加德滿都	29	1998	1 美元 = 30 元台幣

菲律賓	宿霧	23.4	1998	1 美元 = 30 元台幣
	馬尼拉	3.2		
泰國	曼谷	5.1	1998	1 美元 = 30 元台幣
以色列	特拉維夫	29.5	1998	1 美元 = 30 元台幣
紐西蘭	威靈頓	19	1998	1 美元 = 30 元台幣

3、調整水價之程序：

(1) 自來水法第六十條規定，調整水價應申請省（市）主管機關核定，並呈報中央主管機關備查。惟台灣省自來水股份有限公司歷次研擬調整水價時，依據同法施行細則第二十條之五第二項規定須送請台灣省議會備查，惟台灣省議會基於照顧省民之考量，每每將水價調整案「交付審查」，而非「備查」，另台北市依據「地方制度法」第十八條第十二款規定，直轄市之自治事項包括「直轄市公用及公營事業」，同法第三十五條直轄市議會之職權範圍，包括「議決直轄市政府提案事項」，然水價調整案攸關民眾權益，台北市政府亦將水價調整案送請台北市議會審議。由於省（市）議會為減輕民眾負擔，乃未同意調整，致目前水價無以反應成本。

(2) 由於水價偏低，引起諸多問題，「全國國土及水資源會議」乃建議：「應考量參酌油、電價調整模式推動合理水價以反應成本」；又行政院八十八年四月二十

三日召開「聽取經濟部報告有關調整水權管理、節約用水措施、水價訂定策略等政策之具體作法」會議亦做成：「請內政部於六月底前完成水價調整機制建議方案並提具體做法」之結論。

4、行政院對合理水價之研議：

(1) 行政院劉前副院長於八十八年八月三十一日召集相關機關研商內政部所提「水價調整機制建議方案」時，提示二點原則「水價調整不影響人民基本生活」、「以價制量達節約用水之目標。」且提出下列之建議：

〈1〉訂定基本生活用水量：自來水是生活必需品，政府有義務提供民眾基本之生活用水量，而此基本生活用水量，則採低廉之水價（惟以不低於平均單位成本為宜）；超出此範圍之用水量，則藉分段累進費率收取較高水費，以促使國人珍惜日益珍貴之水資源。

〈2〉加大分段累進費率：現行水費價目之分段累進級距，最高僅二元，無法促使用戶節約用水，為充分反映用水量越多成本越高之事實，及以價制量，減緩水源開發壓力，故應顯著加大各段之累進費率差距。

〈3〉對水源缺乏之高成本地區之用水，應予以限制：台灣省自來水股份有限公司及台北自來水事業處係採統一水價，對水源缺乏或需多段加壓之高成本地區，雖其成本高於售價數倍，如谷關每度成本三六一元、梨山七十一．二四元、阿里山五十四．二七元、喜義樂野二五〇．四六元、台東泰源九十一．九七元，

仍照平均單價九元收費，而該地區之用水，除民生用水外，尚有部分之觀光事業（旅館、餐飲業）用水，或將自來水用於灌溉茶葉、果樹等，也使自來水事業售水越多，虧損越大，顯然有失公平，故對該地區超出基本生活用水量部分之用水，應改以成本加成方式計價。

〈4〉透過修法取消優待水費：自來水法第六十七條規定：「自來水事業對消防用水，不得收取水費。對其他有關市政之公共用水，應予優待，其優待辦法由所在地主管機關訂定之」。根據此規定，目前自來水事業給予免費用水有消防用水；優待用水者，除市政用水五折計價外，台灣省自來水股份有限公司尚給予國中、國小五折用水之優待。居於水資源有限，優待水費低廉，可能造成浪費，故市政、國中、小之用水優待應予取消。至於免費之消防用水，雖是用於急難救災，但災害之引起，往往是由於個人之疏忽或故意（縱火）所造成。而地方政府對於防火之宣導不夠亦有責任，故該水費應由肇事者或地方政府負擔。

〈5〉水價中應包含水質水量保護區之回饋金與污染源遷移之補償費：由水價外附徵一定比例之費用，協助水質水量保護區土地受限地區地方建設，於自來水法中已明訂，台北自來水事業處亦於水價中，每度水加收0.2元之回饋金，而台灣省自來水股份有限公司則未附加，宜於下次調整水價時附加。另原水污染源（如養豬業）遷移之補償費，基於受益者付費原則亦應納入水價中。

(2) 由於九十一年缺水期間，輿論普遍質疑目前水價之合理性，經濟部水利署乃研擬於旱季實施「差別水價」機制，惟目前尚未實施。

5、水價調整之配套措施：

(1) 研訂基本生活用水量，並納入水費結構中；擴大分級累進費率差距。

(2) 定期檢討水價，適度反應水源開發成本。

(3) 水價將因時、因地、因量、因水源、用途而異。

6、經濟部水利署綜合各方意見，針對水價費率調整研提「自來水水價調整機制」方案，所提建議：

(1) 調整水價成本結構：水價依其供水成本訂定，包括水質改善、管線汰換、旱季調度、水源聯通、新水源開發等相關成本，惟成本可部分反應或全部反應。

(2) 維生用水水價盡量維持不調：自來水是生活必需品，政府有義務提供民眾維生必需之用水量，此部分應儘量維持不漲價為原則。

(3) 優先推動旱季水價：以支應龐大之旱季購水成本及旱季水源調配成本。

(4) 拉大分段差價：為促使民眾養成節約用水習慣，並推動工業用戶回收使用，以減緩開發新水源之壓力，對超過基本生活用水量部分之水價，應拉大分段差距。

(5) 宜比照電價，住家及營業分別採用不同水價。

(6) 另水價調整將涉及政治及社會之影響，順利推動仍須行政及立法部門緊密配合，為此經濟部水利署將推動「自來水水價評議委員會」審議機制之建立，水

價調整應先經「自來水水價評議委員會」審議。水價評議委員會成員應包括消費者保護團體、學者專家、社會公正人士、民意機關、政府機關、自來水事業主管機關代表，俾廣納民意，明確依據自來水事業財務、成本及營運狀況等因素合理審議水價。

7、水價調整問題：

(1) 水價未能反映成本：

- ∧1∨目前自來水事業採用統一水價收取水費，雖具有收費方便、民眾易於瞭解之優點，惟各區自來水生產成本不同、季節變化造成之成本差異各異，統一價格造成實質上累退費率效應，反而優惠超大型用水戶，形成不公平現象。
- ∧2∨又原水開發成本每公噸經達三十元，惟每公噸自來水價僅八至九元，無法有效反映成本，不僅使得節約用水推行不易，亦使得管線修漏經費不足，本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台灣省自來水協會劉秘書長家堯即指出：「水價不適當調高的話，對我們國家的負面影響實在太大，水價低用水就不珍惜！大家浪費用水的話，用水量就會大！用水量大又要去找水源！找到水源又去開發水源，開發水源又越來越貴，也就變成大家的負擔，這個要讓民眾知道一下，這個負面影響太大了！水價沒有調整，更新設備也沒有做、埋了七、八十年的管線也沒有抽換，必須更新的工程也沒有做，大家都要知道這個負面的影響，所以水價調整是目前最迫切的！」、「像澎湖

馬公那邊的大飯店用水一個月用水量很大，從台灣船運過去的水一度水要兩百塊，海淡一度水要五十塊，他們用那麼多的水，一度水也只要七、八塊，這是很不公平的，但是我們沒有辦法做分區。像南投高地區三段加壓供水被拿去灌溉茶園，這是很可惜的！」，另前經濟部水資源局九十年十二月委託財團法人工業技術研究院完成之「節約用水措施推動計畫報告」亦指出：「如何加強合理水價工作之推動，將是推動民生公共節水之最大瓶頸與關鍵：：」。此外，聯合報九十一年四月二十四日報導：指出：「：：民眾沒有節約用水習慣，這和水價便宜有關，過去水源不竭，洗車、SPA、玩水球蔚為風尚，但在水源枯竭時，應有以價制量的作法，譬如台電公司在夏季的電價較貴，就是用來節制冷氣用電的毫無節制，至今效果良好。台北市水價十餘年來不動如山，讓民眾有更多揮霍的空間，其實不妨考慮在特別時段調高水價，把這些水用在特定用途上，讓民眾從省錢的實際利益中，勵行節約用水：：」；該報於九十一年五月二日再次報導：「：：節約用水是長期抗戰，必須要有一套適切的費率方案：：水費的收取，除了應考慮收入的多寡，還同時必須考慮產業類別等等相關因素：：」。

〈3〉綜上可悉，足見水價未見合理，影響層面甚大，為亟須解決課題

(2) 調整水價，遭遇許多困難。

〈1〉「水資源管理技術」乙書第二之五頁雖指出：「在枯旱期間如能提高水價，總

用水量自會減少」，惟工商時報於九十一年二月五日即報導：「留住廠商經濟部出招 要讓大陸水價比我貴」國內土地、勞力等生產成本價格明顯較大陸高出許多，也成為國內產業外移大陸的重要因素，而在前行政院長張俊雄一月初裁示，九十二年底大高雄地區水質未改善前，不調整台灣省自來水股份有限公司的自來水水價，預期經濟部在近二年內尚不致提出調漲水價，國內水價可望低於大陸部分地區」。本院於九十一年五月十七日下午召開水利及工商團體專案諮詢會議時，全國工業總會陳輝俊監事則指出：「水權費用、水污染費用與水價合理化，應該注意社會公平正義原則以及產業競爭力的維持」。

〈2〉另台灣地區民眾任意抽取地下水時有所聞，倘水價調整幅度超過民眾負擔，恐使部分民眾盜抽地下水，對整體水資源之利用，未見有利。

〈3〉綜上，調整水價，顯然遭遇許多困難。

8、水價問題之對策：

(1)立法訂定合理之水價計算公式：

〈1〉水資源有限，然台灣地區水價偏低，影響自來水管線維護與自來水事業之永續經營，更無法提供節水誘因，台灣省自來水股份有限公司曾多次提出水價調整案，惟前台灣省議會基於減輕居民負擔之善意，均未同意調整水價。

〈2〉九十一年一至六月，北部地區發生乾旱，輿論對於調整水價以節約用水，普遍支持，尤其自來水建設費所需經費龐大，若能立法訂定合理之水價計算公

式以合理提高水價，增加財源，當可有促使民眾節約用水並解決管線修漏經費不足問題。行政院研究發展考核委員會於九十一年八月二十三日發布之新聞稿即指出：「... 五成九受訪者贊成調高旱季水價或立刻調高水價...」，台灣大學生物化學研究所高教授成炎於九十一年三月二十二日提出「水資源政策之建言」予本院時亦指出：「... 政府應適當反應水價成本...」，並提出配套措施略以：「若以每度水價提高二十元計，每人每天用水〇.三立方公尺估算，則每人每年可減稅二、一九〇元。」，另前經濟部水資源局九十年十二月委託財團法人工業技術研究院完成之「節約用水措施推動計畫報告」復指出：「如何加強合理水價工作之推動，將是推動民生公共節水之最大瓶頸與關鍵」，足見立法訂定合理之水價計算公式以合理調整水價有其必要性。

(2) 審慎考量水價調整之因素：

- ^1^ 水價調整雖可促使民眾節約用水，並解決修漏經費不足問題，此觀本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台灣省自來水協會劉秘書長家堯所提：「假如水價能夠提高百分之三十的話，可以增加幾十億的收入；其實我們要做的事情太多了，包括給水管線的更新等等也都沒有做，所以一定要加速採取步驟。...」自明。惟水價調整若太高，恐影響產業生產成本或迫使民眾盜用地下水，因此如何考量水價調整因素與幅度，實為另一重要課題。
- ^2^ 台灣大學大氣科學系柳教授中明等三人於九十一年八月號之立法院院聞期刊

發表「二〇〇二年台灣乾旱之省思」之論文即指出：「我們不認為使用者可以在人為扭曲下，任意浪費便宜的水，而是需以其所賺取到的金錢，提出相當比例於維持水供應的穩定與品質，這就是水價合理化的重要精神」；本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台北大學資源管理研究所陳秋楊教授亦指出：「水價調整，要從兩方面著手，要教育大家：水是資源，資源的利用要付出代價。要建立成本觀念，台灣不只是水價比國外便宜，目前根本是不敷成本！不敷成本要如何經營？所以水價有必要儘快調整，早期有省政府、省議會等等，現在既然是國營事業，應該有一個水價的調整機制，不管是水價審議委員會也好，或者是計算的公式也好，這個都有了，要趕快落實！」；惟調整水價時，應考量哪些因素，方不致影響產業生產成本與迫使民眾盜用地下水，值得研究探討。

〈3〉綜上分析，水價合理調整，固有其優點，惟水價調整若太高，恐影響產業生產成本或迫使民眾盜用地下水。爰此，經濟部水利署宜審慎考量水價調整因素與幅度，避免產生負面效果。

（四）水土保持議題：

1、水土保持計畫審核與監督之法令依據：

行政院農業委員會於八十五年八月六日公告「水土保持技術規範」前，有關山坡地開發案之水土保持計畫審核及監督，係依據七十五年一月十日修正公布

「山坡地保育利用條例」第三十條規定辦理，水土保持義務人應先擬具水土保持計畫送各該目的事業主管機關會同主管機關審核並監督實施。依據八十三年十月二十一日修正公布「水土保持法」第十二條及第十三條規定，有關山坡地開發案之水土保持計畫審核及監督，水土保持義務人應先擬具水土保持計畫送主管機關審核，並由水土保持主管機關會同各該目的事業主管機關監督實施，其計畫內容、審查程序及實施之檢查，由主管機關會同各該目的事業主管機關定之，嗣行政院農業委員會於八十五年六月二十九日公告水土保持計畫審核及監督要點（業於八十九年三月三十日修正），及同年八月六日依同法第八條第二項公告水土保持技術規範（業於八十九年三月三十一日修正），水土保持法所規定之新制度方開始推動。

2、負責審查水土保持計畫之單位：

- (1) 為落實水土保持法之新階段，加強各級主管機關之權責劃分，行政院農業委員會依據八十九年二月二十九日修正水土保持法施行細則第十一條規定，將水土保持計畫審核及監督分為「一般民眾申請案件」及「中央機關興辦者」，前者由當地直轄市、縣市主管機關辦理，後者除軍事訓練場、行政院核定之重大公共工程及中央主管機關興辦者，由中央主管機關辦理外，其餘由中央主管機關委託中央各目的事業主管機關辦理。
- (2) 水土保持計畫涉及之技術層面廣泛，水土保持法施行細則第十二條即規定，各

級主管機關於審查水土保持計畫時，得委託相關機關（構）或團體代為審查，目前各縣市政府已落實此項規定。

- (3) 依據水土保持法第六條規定，水土保持計畫應由依法登記執業之水土保持技師、相關專業技師或聘有上列專業技師之工程顧問機構規劃、設計及監造，並於水土保持計畫審核及監督要點第二十六點規定，專業技師未依規定製作監造紀錄者，由主管機關逕函技師法主管機關依法處理。本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台灣省水土保持技師公會林理事長崑龍指出：「水土保持法從八十三年執行至今也執行了一段時間，未立法前有一些土木專業人員在從事水土保持工作，但從水土保持法通過以後，規定須由較專業之水土保持技師來作主導規劃、設計，水土保持專業技師也很兢兢業業地執行水土保持工作，然土木技師卻挾其龐大的政治資源進行修法，要與水土保持技師並列，我們呼籲大院積極監督行政、立法機關落實執行水土保持專業工作，不要走回頭路，讓外行人做內行事」。

3、各縣市核准山坡地非農業使用案件與執行山坡地非農業使用案件檢查情形：

依水土保持法施行細則第三十八條規定，各縣市主管機關應經常派員巡視水土保持之處理與維護情形，倘有違規者，應迅及查報、制止及取締。經統計各縣市主管機關核准山坡地非農業使用案件，八十七年度計四四三件，面積一一五〇公頃；八十八年度計四六九件，面積五〇六公頃；八十八年下半年至八十九年度

九月底止計一九八件，面積一一九一公頃。至於各縣市主管機關執行山坡地非農業使用案件檢查，八十七年度為四七二次；八十八年度為八六六次；八十八年下半年及八十九年度九月底止九三七次。另行政院農業委員會水土保持局基於督導之立場，亦不定期抽查各縣市主管機關實施檢查之情形，八十七年度抽查計十九件，八十八年度計三十六件，八十八年下半年及八十九年度九月底止計一三〇件。

4、主管機關查報取締山坡地違規使用之情形：

(1) 行政院農業委員會水土保持局配合八十七年元月修正公布之山坡地保育利用條例第十五條之一規定，通函各縣市政府就該條例適用範圍內之鄉（鎮、市、區），按村（里）山坡地分佈狀況及事實需要，重新劃定巡查區，規劃巡查路線，指派巡查人員負責查報、制止山坡地違規開發使用行為。目前北、高兩市及台灣省轄區屬山坡地範圍之鄉鎮市區計有二二八個，已就其行政區域及保育利用管理範圍劃定一、六六一個巡查區，並置一、六二二名巡查員（巡查人員大部分由村里幹事兼任之）辦理，行政院農業委員會水土保持局並督導各縣市政府依水土保持法、山坡地保育利用條例規定查處，凡經查獲之山坡地違規開發案件，縣市主管機關均要求水土保持義務人將裸露地限期植生改正，否則繼續處罰，至構造物及違反土地編定使用部分則移送目的事業主管機關依該管法令查處後，主管機關再視實際需要予以限期實施必要之水土保持處理與維護。另該局為協助各縣（市）政府提高查報取締違規案件之執行績效，減低縣、鄉人員

因人力不足、人情壓力、特權關說、暴力脅迫等情事，除由各縣市政府設置免費檢舉電話外，於該局亦設置免費檢舉電話〇八〇四九一〇〇八，近年亦運用該局各工程所之人力於現場工作時如發現可疑違規開挖使用行為，即將位置、行為概要通報行政院農業委員會水土保持局再彙轉相關縣（市）政府查處。

(2)自七十二年七月起至八十九年十月止，台灣省各縣市政府（台南市除外），計查報取締制止違反水土保持法或山坡地保育利用條例規定案件二一、六八五件，處行政罰鍰一四、三二六件，罰鍰金額六億三六五三萬九六九四元，移送司法機關偵辦一、一三三件；另北、高兩市自八十八年七月至八十九年十月止，計查報取締山坡地違規案件二〇五件，處行政罰鍰一七七件，罰鍰金額二、一三四萬五千元，移送司法機關偵辦案件五件。

5、利用衛星影像輔助山坡地管理與監測執行情形：

(1)行政院農業委員會為應用現代化科技提升山坡地管理績效，與學術單位合作開發完成「利用衛星影像輔助坡地利用管理與監測系統」，並結合衛星遙測(RS)、地理資訊系統(GIS)及全球衛星定位系統(GPS)等3S先進電腦技術實施台灣地區山坡地土地利用變異監測及輔助違規開發案件之查報取締與管理，期提升坡地管理績效。自八十五年度起，於各縣市政府分年度試辦、推動「利用衛星影像輔助坡地利用管理與監測計畫」，經實務應用結果成效良好，乃自八十七年度起於台灣省全面推動，初期每三個月實施監測乙次，自八十八年度起調

升為二個月實施乙次，以更迅速掌握山坡地土地利用變異資訊。

- (2) 八十八年度共計篩選出變異點三、七二九點，屬非違規使用者三、二一六點，屬違規使用者五一三點；八十八年下半年及八十九年度（截至八十九年九月底止）共計篩選出變異點三、〇〇五點，經各縣市政府現場查證屬非違規使用者一、七五七點，屬違規使用者二〇四點，尚繼續查證者一、〇四四點。其中如屬合法申請案件，則督導水土保持義務人加強實施水土保持處理與維護，倘屬違反「水土保持法」、「山坡地保育利用條例」之規定者，則由縣（市）政府依法予以查處。

6、內政部營建署辦理「國土利用監測——土地利用變遷偵測管理系統規劃建置計畫」情形：

- (1) 隨著經濟發展及社會變遷，土地利用型態日趨複雜，對自然環境之破壞及土地資源之不當使用情形亦日趨嚴重。台灣地區地狹人稠，如何有效運用與管理土地資源，以達到永續使用之目的，實為當務之急。對於如何透過一套妥善之監測機制，以快速、有效地掌握土地資源利用現況及變遷之相關資訊，以為檢討國土規劃與使用管制策略之參考，為亟待解決之課題。
- (2) 科技發展提供各種土地利用監測之先進工具及技術，其中衛星影像以其具有料獲取週期短、可迅速掌握地表改變狀況、影像資料涵蓋範圍廣、以及成本低等特性，最適合做為全面性及即時國土利用監測之工具。內政部營建署於八十九

年至九十年二月業已完成「國土利用監測計畫——衛星影像地面樣區規劃及土地利用偵測計畫」，作為未來實施全面性國土利用監測時之基礎。另預計於九十年至九十三年共四年以委託方式辦理「國土利用監測——土地利用變遷偵測管理系統規劃建置計畫」。目前已完成第一年計畫約百分之九十進度，辦理國家公園、森林地區、自然或生態保護地區、水資源保護地區、國土保安地區、農業地區等六大環境敏感地區，每年二至三次偵測工作。預計九十一年度擴大辦理範圍至非都市土地國家公園區、森林區、部分山坡地保育區、一般農業區、特定農業區、風景區、河川區及都市計畫保護區、農業區等，面積約二七、三九三平方公里之範圍，進行每年二至三次偵測工作。

(3) 九十一年度「國土利用監測——土地利用變遷偵測管理系統規劃建置計畫」經費係由內政部予以補助，目前已完成委託中央大學太空及遙測研究中心辦理作業。九十一年度之工作重點除擴大偵測土地變異之範圍外，將加強土地違規使用網路通報查報系統之功能，將以五處國家公園管理處以及北、中、南、東區域各選擇一處縣市政府參與實務操作試驗，配合土地利用變遷偵測，辦理通報查報。

7、水庫集水區劃定為「特定水土保持區」之情形：

(1) 為維護水庫集水區坡地穩定，避免土石崩落造成水庫淤積或優養化，依水土保持法第十六條之規定，可將水庫集水區劃定為特定水土保持區，惟執行上仍有

「當地百姓抗爭」及「指定管理機關困難」等問題，茲分述如下：

〈1〉當地百姓抗爭：依現行規定水庫集水區需全區劃定為特定水土保持區，於執行時，集水區內之民眾認為將嚴重影響集水區內城鄉發展，乃極力反對；未來劃定水庫集水區、特定水土保持區時，可視危險程度大、小加以劃定，以兼顧防災、保育國土及保障人民權益。

〈2〉指定管理機關困難：依「水土保持法」第十六條第二項規定，係由中央或直轄市主管機關設置或指定管理機關辦理，又基於分層負責與各該管目的事業主管機關對其所屬單位較能掌控原則，經行政院農業委員會指定水庫集水區之特定水土保持區由經濟部水利署為管理機關，土石流或崩塌地危險區之特定水土保持區指定縣市政府為管理機關，惟經行政院農業委員會擬指定時，縣市政府或經濟部水利署因人力不足而無法接管，致該項劃定作業無法順利推行；為解決此一問題，衡量特定水土保持區管理機關應辦事項如長期水土保持計畫之擬定、分年分區之實施水土保持處理與維護、及確實有效之管制開發案件，工作量確實相當大，可考慮適度調整人力。

(2) 執行困難之處：

〈1〉水庫營運管理屬水政單位職權，由經濟部掌管，而水庫集水區係為供應水庫之主要水源，集水區經營不善，將導致水庫淤塞、水源污染、水庫優養化及縮短水庫壽命等，水庫集水區劃定為特定水土保持區，其實施整治與設置保

護帶及有效管制開發等權責之管理機關為水庫管理營運單位，惟行政院農業委員會屬農政單位與經濟部同屬行政院所屬之同級單位，由行政院農業委員會指定經濟部為管理機關，成效有限。

〈2〉又水庫集水區應劃定為特定水土保持區，業由行政院農業委員會水土保持局依「水土保持法」之規定辦理中，該局辦理各水庫特定水土保持區劃定作業，其管理機關大部分均建議指定經濟部水利署或水庫管理機關擔任，經濟部水利署基於下列原因，尚未接受：

- 「特定水土保持區」之管理機關負責之工作均屬「水土保持」相關專業工作且為管理執行面之性質（如擬定長期水土保持計畫、研訂管制事項、指導水土保持義務人造林等），經濟部水利署為中央水利主管機關，並不適合執行水土保持管理維護工作。
- 另各「特定水土保持區劃定計畫（草案）」雖將管理事權（如農業與非農業使用土地違規之處理及管理）保留由縣（市）政府主管，惟「特定水土保持區」之管理機關仍須承擔區域內巡查、舉發非法土地開發利用之權責。以目前水庫管理機關之人力及預算尚無法勝任。

8、水庫集水區之處理、維護分工之情形：

（1）有關水庫集水區治理之督導及協調係經濟部水利署之職掌，行政院農業委員會則為水土保持法之中央主管機關。

(2) 惟前開二機關就有關水庫集水區之處理與維護究係如何分工？行政院農業委員會水土保持局九十年九月二十一日九十水保字第九〇一八五〇二一六號函略以：「有關各水庫集水區水土保持處理與維護之分工，茲以中小型水庫保育整體計畫為例，經費均由經濟部水資源局及水利處編列，負責計畫督導、考核、協調、聯繫等工作，並分由水庫管理單位、行政院農業委員會林務局及行政院農業委員會水土保持局等負責水庫集水區水土保持之處理與維護工作。上述計畫係行政院列管計畫，自八十六年度執行至今並無困難之處，惟水庫集水區保育治理，係屬長期性工作，因水庫集水區域遼闊，宜寬籌經費，加強水庫集水區水土保持之處理與維護工作，藉以減少水庫淤積」，另據前經濟部水資源局九十年十月十九日經(九〇)水資三字第〇九〇〇三〇〇八一三〇號函指出：「有關水庫集水區治理工作，由本局督導水庫管理單位並協調行政院農業委員會等依法定權責共同維護辦理。有關執行困難之處，在於目前因行政院農業委員會需投入人力、經費在土石流災害防治，對於屬水庫集水區之山坡地水土保持處理與維護則減少其經費投入，長期而言將影響水庫集水區保育之效益」。

9、執行森林保育以落實水土保持之情形：

(1) 推行「台灣森林經營管理方案」：

「水世紀」乙書第三五六頁將森林視為「綠色水庫」，由於森林涵養水源猶如水庫貯存水源，行政院農業委員會已推行「台灣森林經營管理方案」，該

方案實施期間為八十一年至八十六年度六年間；行政院於八十六年五月十三日延長實施期程至九十年度，規定所有保安林之造林費用由政府負擔，以激勵私人保安造林、禁伐天然林，加強造林撫育。規定實驗林或試驗林，非因研究或造林撫育更新之需要，不得採伐，俾符實驗林或試驗林設置之目的。

(2) 設置造林基金、造林貸款基金以鼓勵造林情形：

- △1△ 森林法第四十八條之一規定：「為長期造林，政府應設置造林基金，其基金來源如下：一、由水權費提撥。二、山坡地開發利用者繳交之回饋金。三、違反本法之罰鍰。四、水資源開發計畫之工程費。五、政府循預算程序之撥款。六、捐贈。七、其他收入。：」。爰此，行政院農業委員會為推動全民造林運動，保育水土資源，改善國土環境，於八十五年報請行政院核定「全民造林運動綱領暨實施計畫」，於八十七年五月二十七日公布施行並設置造林基金。預計從自來水費中收二%、水力發電中收二%、工業用水中收二%，一年可籌措七十七億元，再加上山坡地開發回饋利益，約可籌措到一百多億元，並配合政府預算，藉以達到自行造林之目標，由於上述造林基金來源中，除第五項「政府循預算程序之撥款」外，其餘各項來源皆為不穩定，亦不確定。為確保造林基金之來源固定，八十八年下半年及八十九年度自全民造林運動計畫經費中移撥六億元，作為造林基金年度預算經常性支出之經費來源。
- △2△ 依「台灣省造林貸款基金收支保管及運用辦法」，設置造林貸款基金，自六十

四年起實施，受理林農申請造林新植、撫育、施設交通道路等低利貸款，每戶五〇〇萬元（貸款金額由七十八年每戶最高一佰五十萬元，調高至八十四年每戶最高五百萬元）年息百分之三，期限二十年。至八十八年度總計貸款金額六億五仟五百二十四萬三千餘元，貸款戶共二、一八二戶，依該辦法與其他作業基金合併為「林務發展基金」辦理造林低利貸款，自八十六年度迄今已貸出一億二仟五百四十六萬餘元。

10、行政院農業委員會輔導林農造林情形：

(1) 依農業發展條例第三條「農民」係指直接從事農業生產之自然人。而「林農」即為種植森林，收穫林產品，以獲取利潤之農民，至林農人口，八十三年至八十六年每年均約為六千人（占農林漁牧總人口百分之七），八十七及八十八年降為每年均約為五千人，因私有林地及承租公有地營林者零星分散，大部分分布在山區。林農目前私有林面積有一八六、六〇三公頃，分布零散，計有二九一、九九二筆，其中造林之面積有一四四、〇六二公頃，其他為待造林或不能造林之土地，因植林後林木多自然生長，不必天天看管，所以林農尚可從事其他工作，故均為兼業林農。至於承租公有地者，在林班地有出租造林四四、六九八件，面積八九、八二一公頃，另有保育竹林租地五、二三〇件，面積七一七二公頃，合計為四九、九二八件，面積九六、九九三公頃。林班地自六十五年行政院頒行「台灣林業經營改革方案」後，已不再放租造林，至於原有租

地造林人，自認造林已無利可圖時，可依租約約定，辦理退租，政府可依造林費用予以補償，並收回該租地，由政府造林。另將「台灣省國有林事業區出租造林地管理辦法」修正訂定為「國有林事業區出租造林地管理要點」，將原辦法規定，林木由政府分收率百分之二十，竹類百分之十，均調降為政府分收率百分之一，以提高林農收益。

(2) 「獎勵造林實施要點」所規定之造林獎勵金額度，是參考林務局「造林工程標準表」，造林需要整地、栽植、補植、刈草（六年共十二次），造林後六年間計需一六二工，以當時山地工資單價每工一千五百元核算，前六年共需造林費用為二十四萬三千元。因此，為減輕農民之造林成本負擔，於第一年造林後即發給每公頃十萬元，第二至第六年每年發給每公頃三萬元，前六年共發給二十五萬元，亦即造林所需費用，已全部由政府負擔。此乃鑑於造林初期並無收益，故林農之造林費用由政府全額補助，第七至第二十年每年再發給每公頃二萬元，二十年共發給每公頃五十三萬元，獎勵期限為二十年並自八十六年度起實施，迄今已獎勵完成新植造林一萬八千餘公頃。另造林係粗放經營，六年每公頃需一六二工，平均每年每公頃二十七工，亦即每年三六五天僅需工作二十七天，造林獎勵金係對造林人之獎勵，補助農民造林所必要之部分支出。

11、行政院農業委員會推行平地造林之情形：

(1) 執行平地造林之情形：

〈1〉行政院研究發展考核委員會八十三年四月委託郭振泰教授完成之「我國水資源管理機關組織與職掌之研究」第一九六頁提及：「以水源水質為重，禁止在集水區設立大型遊樂場；而代以平地造林提供國民休閒去處」，行政院農業委員會於九十年度委託屏東科技大學完成之「平地造林—農村森林生態園區規劃計畫」研究報告第一一四頁亦指出：「本計畫以造林為手段，發展觀光休閒農業為目的，政策效果具有突破性；以發展休閒農業為誘因執行平地造林的政策是創舉；」八十五年七月間賀伯颱風，對台灣中部山區及西部海岸造成重大傷亡與災害，再度喚起社會大眾對森林保育之重視，前總統李登輝先生乃於同年八月二十日對救災工作下達指示，要於復建過程中，推動大規模造林運動，以恢復水土保持功能；嗣經行政院農業委員會邀集內政部等二十餘機關共同推動「全民造林運動」及訂定「全民造林運動綱領暨實施計畫」草案，報經行政院於同年十月七日以台八十五農字第三四四〇七號函核定。

〈2〉該計畫實施期程自八十六年度起，原應至九十年年度執行完畢，惟該會有感於全國民眾踴躍參與及熱心配合，計完成新植造林面積達二五、〇九一公頃，成果豐碩，爰自九十年年度起，將其繼續納入中長程公共建設四年計畫持續辦理。

（2）森林資源相關保護區之設置及經營管理情形：

〈1〉為保護森林生態資源，相關單位已分別設置自然保留區、野生動物保護區暨

野生動物重要棲息環境、國家公園及國有林自然保護區等四大保護區域，並劃設完成中央山脈保育廊道，總計各類型保護區總面積約為七〇〇、九七〇公頃（已扣除範圍重複部分），約占台灣陸域面積之十九．五％；另行政院農業委員會業將西部綠色廊帶之相關計畫，納入「挑戰二〇〇八—十六年國家發展計畫」之海岸生態復育計畫，實施期程自九十一年一月一日起至九十六年十二月三十一日止，共需經費十四億八千二百一十萬元。

〈2〉各類型保護區域統計如下表：

類別	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	國有林自然保護區	總計
個數 (個)	十九	十四	二十八	六	九	七十五
面積 (公頃)	六四、四七七	二四、八〇〇	二九六、五七二 (不含與野生動物保護區重疊部分)	三二二、八四五	二一、七三九	七〇〇、九七〇 (已扣除範圍重複部分)

積 域 灣 占 (%) 面 陸 台					
	一·八				
	○·七				
	八·三				
	九·○				
	○·六				
	一九·五				

12、行政院農業委員會取締違規使用林地情形：

(1) 森林法第四十條規定：「森林如有荒廢、濫墾、濫伐情事時，當地主管機關，得向所有人指定經營之方法。違反前項指定方法或濫伐竹、木者，得命令其停止伐採，並補行造林。」，山坡地保育利用條例第十五條之一規定：「直轄市或縣(市)主管機關應參照行政區域或保育利用管理之需要，劃定巡查區，負責查報、制止及取締山坡地違規使用行為。」同條例第二十五條：「山坡地超限利用者，由直轄市或縣(市)主管機關通知土地經營人、使用人或所有人限期改正；屆期不改正者，依第三十五條之規定處罰。」，水土保持法第二十二條規定：「山坡地超限利用者，或從事農、林、漁、牧業，未依第十條規定使用土地或未依水土保持技術規範實施水土保持之處理與維護者，由直轄市或縣(市)

主管機關會同有關機關，通知水土保持義務人限期改正。」爰此，宜林地之山坡地，因其坡度較陡，依水土保持法及山坡地保育利用條例規定，應行造林，不得種植檳榔、茶葉、果樹等經濟作物。

(2) 據行政院農業委員會查復資料，七十七年間農林航空測量所調查山坡地超限利用面積計有五萬八千公頃，其中以多年生果樹面積為最多，其次為檳榔樹，茶樹再次之，而該會自八十一年度起，補助行政院農業委員會水土保持局及各縣市政府，全面清查山坡地超限利用情形，俾依水土保持法及山坡地保育利用條例規定通知土地經營使用人限期完成造林，截至八十八年度止已全部清查完竣，台灣省調查山坡地屬宜林地及加強保育地總面積三十六萬五九〇七公頃中，屬超限利用者，共有四萬七千筆，面積計三萬二千餘公頃，超限利用率達八.八‰，其中超限利用面積以南投縣一萬一一二〇公頃為最多，其次為嘉義縣及台中縣。而山坡地超限利用種植檳榔樹面積計有一萬一千餘公頃，占全省超限利用面積之三四.七‰，主要分布於南投縣、嘉義縣及花蓮縣等地。

(3) 行政院農業委員會依水土保持法規定，訂有「加強山坡地保育利用管理方案」及「山坡地保育利用管理查報與取締要點」，交由各縣市政府執行。自七十二年七月至八十八年十二月止，台灣地區已查報取締之違規使用案件共二二、九九一件，面積一八、四二〇公頃，處罰一四、八四八件，罰鍰金額六二二、四七二千元，違規項目中以「非農業使用」居多，約占四分之三強。以檳榔之種

植為例，行政院農業委員會為保育水土資源，並兼顧山坡地農民生計之原則，輔導農民將檳榔園改為造林，主要採行措施及成果如下：

- 〈1〉於林務局轄屬之國有林班地，加強巡視，一查獲有濫墾並栽植檳榔者，立即剷除。迄今已剷除一〇一件，面積一二八·五七八九公頃。
- 〈2〉林務局轄內國有林班放租地，於七十六年四月以前種植檳榔經調查列冊有案者，除要求農民切結檳榔如有枯死不得補植檳榔，應改植造林木外，將依「全民造林運動綱領暨實施計畫」，輔導農民造林。全部預定輔導執行面積二、二五六·八八一公頃，自八十七年度起分五年辦理。迄今已輔導造林約一、一三七公頃。
- 〈3〉林務局轄內國有林班放租地，未依契約規定造林而於七十六年五月以後種植檳榔者，依「獎勵造林實施要點」鼓勵農民實施造林，屆期未完成造林者，將終止租約收回林地。全部預定輔導執行面積一、四一五·四六一〇公頃，自八十七年度起分五年辦理。迄今已輔導造林約七一八公頃；另林務局經管國有林事業區林地，自八十四年至八十九年六月，被占用作建屋、墓地等違法案件共四九一件，面積二七八公頃，移送法辦計四七四件，面積二六七公頃；據判決確定已強制執行收回二八三件，面積一四八公頃，現已執行復舊造林二五〇件，面積一四五公頃；國有林事業區外之復舊造林由地方縣、市政府代管國有保安林地，經於八十五

年七月至八十八年六月檢訂清查結果，被占用墾植作物及魚塢面積三、三二九公頃，濫建二六四公頃、濫葬墓地一〇一公頃（計三、六九四公頃），另有被濫採砂石十七公頃，濫倒垃圾十九公頃，及其他使用三五七公頃。

（4）林農未依租約造林，行政院農業委員會之處理情形：

- 〈1〉由於當前林木價格低迷，致造林經濟誘因不足；農民為維持生計，致超限利用山坡地宜林地，種植檳榔、高山茶、果樹等較高收益之經濟作物。縣政府農業單位均利用大眾傳播媒體不定時加強宣導禁止超限利用之法令規定及相關之造林獎勵措施，以鼓勵農民實施造林，保育水土資源。
- 〈2〉行政院農業委員會水土保持局已於八十八年度完成全面清查山坡地。經調查屬超限利用面積為三二、〇四三公頃，超限利用率為九%。其中種植檳榔面積為一一、一二六公頃。先前已由各縣市政府逐筆通知上述土地之經營、使用或所有人，於規定期限內完成造林。此部分多為私有土地，攸關土地所有人生計，推行不易。行政院農業委員會配合檳榔問題管理方案，先行針對超限利用種植檳榔一一、一二六公頃部分，於兼顧農民生計之原則下，採漸進方式完成造林，亦即採「混農林」方式輔導造林。所謂「混農林造林」略為：「第一年均勻或行列混植完成造林六〇〇株以上，三年內繼續種植造林木達每公頃規定之株數，並應維護造林木正常生長，不得修剪、打枝，至第五年

砍除檳榔或其他違規作物。至第六年，經檢查合格、符合『獎勵造林實施要點』規定者，可領取造林獎勵金每公頃新台幣二十五萬元。第七年起至第二十年止，每年每公頃再發給造林管理費新台幣二萬元。」

〈3〉承租人若有違規使用種植檳榔、茶樹等，謀求較高的利潤者，則依「全民造林運動綱領暨實施計畫」取締，終止租約，收回林地，八十七年度及八十八年度計處理三九六件，面積三五八公頃。

13、水土保持推廣、教育及宣導：

(1) 水土保持教育宣導係一持續性之工作，利用各種傳播媒體、活動、刊物等途徑，宣導有關山坡地保育利用管理法令規定，使全民重視坡地保育觀念，認識水土保持及國土保安、環境保育之重要性，並加強山坡地保育利用管理，告知民眾有關山坡地合法使用法規常識及違規使用應受之處罰，以加強民眾對自然環境保育，實施水土保持處理與維護之責任，進而提升對山坡地自然環境愛護及保育之理念，以落實水土資源保育之目標；另部分民間熱心水土保持之人士（如：楊錦賜君），亦主動研發水土保持技術，提供行政院轉請行政院農業委員會參考。（詳見該會八十九年七月四日八九農林字第八九〇一三四一七〇號函）

(2) 行政院農業委員會水土保持局辦理之水土保持教育宣導緣於八十三年七月中興大學農業推廣教育研究所舉辦宣導成果評估，由該評估報告顯示，電視播映宣導短片、報紙相關報導、標語、布條、海報等皆為民眾接受訊息之主要媒體，

問卷調查結果，一般民眾大多深感政府之宣導宜加強，並且希望能多多透過大眾傳播利器「電視」來宣導水土保持之觀念。行政院農業委員會水土保持局並預定於九十一年度再行委託學術單位辦理效益評估，排定宣導項目之效益順序，對於成效不彰之項目加以檢討改進，並將各項成果予以量化比較。

(3) 行政院農業委員會水土保持局歷年來對於水土保持推廣、教育及宣導之作法：

〈1〉廣電宣導：製作水土保持電視宣導短片及專輯於各電視台適當時段播出，並於中國廣播公司台灣台、農業台及正聲廣播公司等廣播電台播出水土資源保育廣播節目，且自八十八年起透過行政院新聞局之安排，於台灣省自來水股份有限公司暨所屬區處共十六處、國父紀念館及行政院新聞局中部辦公室等所設之電子視訊牆宣導，並利用高速公路服務區休息站及花蓮、金門航空站等十四站電視公益廣告宣導水土資源保育。

〈2〉印製宣導資料：印製水土資源保育宣導書刊、摺頁、單張、海報、月曆與宣導教材等文宣資料每年約三十萬份透過各種管道分送全國社會大眾參閱。

〈3〉懸掛標語布條及豎立宣導標示牌：每年印製水土保持宣導標語布條三千條，於全國各山坡地鄉鎮重要道路及遊樂區懸掛；於崩塌與土石流潛在危險地區，設置危險警告標示牌一、四二五處；於直轄市及各縣市山坡地範圍主要道路旁，設置山坡地違規使用免費檢舉電話(〇八〇〇-四九一〇〇八)宣導標示牌一七〇處。

- 〈4〉舉辦水土保持研討及講習會：由行政院農業委員會水土保持局邀集專家學者舉辦水土保持治山防災等相關研討會，並函請各縣市政府邀集相關開發業者、技師公會及營建公會代表，舉辦水土保持相關法規及水土保持計畫審議與監督實施規定之講習會。
- 〈5〉辦理水土保持宣導會及活動：由行政院農業委員會水土保持局各工程所與直轄市及縣市政府分別舉辦水土保持宣導會十場以上及基層工作人員觀摩活動計約五千人參加，以增進基層工作人員和山坡地開發業者及社會大眾對水土資源保育之認識、知法而守法；並邀集學生、農友、及一般民眾，在水土保持處理區或戶外教室舉辦水土保持知性之旅活動每年三十次以上約一萬人參加。
- 〈6〉輔導設立水土保持戶外教室：於台北市及各縣市設立水土保持戶外教室十九處，平時由各執行單位邀集社會大眾及國中小學生，舉辦水土保持戶外教學活動，並於水土保持月期間舉辦水土保持戶外教室宣導教學活動。
- 〈7〉水土保持解說員培訓：由行政院農業委員會水土保持局各工程所和學術單位辦理水土保持解說員培訓，協助水土保持教育宣導活動解說工作，目前接受高級班訓練之解說員計一九二名。
- 〈8〉車體外及燈箱廣告：於前台灣汽車客運股份有限公司五條路線及台北國際航空站五部交通車張貼水土保持車體外廣告，宣導水土資源保育及免費檢舉山

坡地違規使用電話之宣導。另於國軍英雄館國光藝廊及台北國際航空站設置燈箱宣導廣告。

1.4、水土保持問題：

(1)破壞水土保持之違規案件數量有逐年升高趨勢，且執法人員時受威脅：

^1^據行政院農業委員會水土保持局統計國內山坡地及水庫集水區違反水土保持法規定，經查報、取締及處分情形為：八十七年度(八十六年七月至八十七年六月)處罰件數一千三百三十件、罰鍰金額八千六百六十萬六千元、移送法辦一百五十二件；八十八年度(八十七年七月至八十八年六月)處罰件數一千五百二十七件、罰鍰金額一億一千九百四十六萬六千元、移送法辦二百零九件；八十八年下半年及八十九年度(八十八年七月至八十九年十二月)處罰件數二千三百零五件、罰鍰金額一億七千九百六十一萬四千元、移送法辦三百二十八件；另就水庫集水區違規部分，八十八年度處罰件數四百八十八件、罰鍰金額三千九百八十七萬五千元、移送法辦五十二件；八十九年度處罰件數一千零五十七件、罰鍰金額六千七百七十四萬三千元、移送法辦一百九十四件，由前開數據顯示國內山坡地及水庫集水區，遭破壞水土保持之違規案件數量有逐年升高趨勢。

^2^山坡地違規使用查報工作，因事關民眾權益及涉及相關法規範圍廣泛，執行人員應熟悉相關法規及採證技巧，惟現行巡查人員大都為村里幹事兼任，人

員嚴重不足且流動性大，教育訓練不足，無司法警察權，加以山坡地巡查及取締地處偏僻、人煙稀少，執行過程常遭受民眾威脅恐嚇，且附近警察單位距離又遠，無法立即支援，造成心理極大壓力。行政院研究發展考核委員會八十三年四月委託郭振泰教授完成之「我國水資源管理機關組織與職掌之研究」第一八四頁即提及：「濫墾山坡地，有關單位會同警員取締反遭毆打，社會暴力與人情壓力使基層單位無法執行工作：。」，行政院人事行政局雖實施「公教員工因執行職務遭受危險事故致殘廢死亡發給慰問金實施要點」，規定死亡慰問金為二百萬元，殘廢慰問金分等級給付，最高不得超過二百萬元，惟執法人員若因公殉職或殘廢，再多慰問金亦屬枉然。

〈3〉綜上，破壞水土保持之違規案件數量有逐年升高趨勢，而執法人員時受威脅，已使得水土保持工作面臨困境。

(2) 山坡地超限利用輔導實施造林推行不易：

台灣地區光復初期由於人口劇增，在平原耕地不足，工商業不發達之背景下，初期以開發自給性糧食作物為主，嗣以發展外銷作物目標加以轉型，隨後經濟結構改變，在農業精緻化之需求下，導致坡地長期果樹栽培增加。五十年間雖曾配合爾後公有山坡地濫墾清理，輔導土地合理利用需要，訂有「台灣省農林邊際土地宜農、宜牧、宜林分類標準」，六十六年間亦配合「山坡地保育利用條例施行細則」之發布，重頒「山坡地土地可利用限度分類標準」，用以

擴大該條例適用範圍至其他公私有土地，以期全面實施土地可利用限度查定工作，然對每一筆土地有否違規超限利用之認定，卻遲自八十一年度進行超限利用調查及通知土地權利人限期完成造林方始。迄八十八年度止，完成山坡地宜林地及加強保育地逐筆清查共三十六萬五千九百餘公頃，經查屬超限利用面積占八.八%，然在當前林業經營不景氣，造林意願偏低情況下，欲求土地權利人自行剷除超限利用之地上物而復舊造林並非容易。

(3) 山坡地違法超限利用情形長期存在，主管機關未依法善盡職責：

^1^查水土保持法第二十二條規定：「山坡地超限利用者，...由直轄市或縣（市）主管機關會同有關機關通知水土保持義務人限期改正；屆期不改正或實施不合水土保持技術規範者，得通知有關機關依下列規定處理：一、放租、放領或登記耕作權之土地屬於公有者，終止或撤銷其承租、承領或耕作權，收回土地，另行處理；其為放領地者，所已繳之地價予以沒入。二、借用、撥用之土地屬於公有者，由原所有或管理機關收回。三、土地為私有者，停止其開發。...」；第三十三條規定：「有下列情形之一者，處新台幣六萬元以上三十萬元以下罰鍰：一、...違反第二十二條第一項，未在規定期限內改正或實施仍不合水土保持技術規範者。...」；同法施行細則第二十六條規定：「本法第二十二條所稱山坡地超限利用，係指依山坡地保育利用條例規定查定為宜林地或加強保育地內，從事農、漁、牧業之墾殖、經營或使用。」。山坡地

保育利用條例第十六條規定：「山坡地供農業使用者，應實施土地可利用限度分類，並由中央或直轄市主管機關完成宜農、牧地、宜林地、加強保育地查定。土地經營人或使用人，不得超限利用。．．．」；第二十五條規定：「山坡地超限利用者，由直轄市或縣（市）主管機關通知土地經營人、使用人或所有人限期改正；屆期不改正者，依第三十五條之規定處罰．．．」。

〈2〉前面提及，山坡地超限利用率達八．八％，其中超限利用面積以南投縣一萬一二〇公頃為最多，其次為嘉義縣及台中縣。而山坡地超限利用種植檳榔樹面積計有一萬一千餘公頃，占全省超限利用面積之 34.7％，主要分布於南投縣、嘉義縣及花蓮縣等地。

〈3〉然據前揭行政院農業委員會查復歷年查處資料可悉，自七十二年七月至八十九年十月止之十七年期間，全省各地方主管機關對於山坡地超限利用案件，共計「制止查報與取締」二十八件、面積約三二．八八三〇公頃，「處罰」二十四件、罰鍰七十五萬五千元，及「移送法院偵辦」一件。其中超限利用面積占全省 1／3 以上之南投縣，十七年來竟僅處罰二件、罰鍰十二萬元；而嘉義縣亦僅處罰一件、罰鍰一萬五千元；台中縣甚至毫無處罰案例。顯見各地方主管機關長期以來對於山坡地超限利用案件，未能本於法定職權，落實違法查處工作。

（4）水土保持主管機關對於破壞山坡地水土保持之違法案件，經移送司法機關偵辦

之不起訴及判決無罪案件，未主動加以檢討並採取適當改進措施：

〈1〉台灣地區水土保持遭破壞之案件時有所聞，執法人員雖取締不法，惟經移送司法機關偵辦之不起訴及判決無罪案件，往往未主動加以檢討並採取適當改進措施，以台北縣、基隆市為例，八十七年至八十九年十月底止違反水土保持法案件查處結果，基隆市計處罰一〇六件、台北縣處罰一四四件，其中移送司法機關偵辦者，基隆市有五十八件，台北縣有四〇件，基隆市境違規案件不起訴者三九件，不起訴率為六十七·二%，經起訴但判決無罪者六人；台北縣境違規案件不起訴者二〇件，不起訴率為五〇%，經起訴但判決無罪者五人。

〈2〉由上開數據可悉，基隆市對於山坡地違規案件，移送法辦者雖達五十八件，台北縣亦達四〇件，惟基隆市部分，不起訴率達六十七·二%，而經起訴但判決無罪者達六人；台北縣部分，不起訴率為五〇%，經起訴但判決無罪者亦達五人，然長期未見主管機關深入檢討原因並採適當措施，以避免發生擾民或令不法者逍遙法外之情事，宜檢討改進。

15、水土保持問題之對策：

(1)由於部分山坡地已超限利用，輔導造林不易，因此除須持續推動造林外，水土保持建設亦宜配合進行。

本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台北大學資源管

理研究所陳教授秋楊指出：「德基水庫每年至少花一億到一億兩千萬的集水區治理經費，這是看到的數字，還有很多配合單位包括林務局、輔導會、水保局等等有許多看不到的經費也在做保育措施，所以使得輸砂減少。輸砂減少有什麼影響呢？輸砂減少使得水庫淤積因而減少，第一個：水庫的壽命就延長了，第二個：水庫優養就減輕了。」，行政院農業委員會委託台灣海洋大學廖朝軒等四位教授完成之「水土保持治理方案之經濟社會評價分析研究（一）」（收錄於八十八年度水土保持及集水區經營研究計畫成果彙編）亦指出：「水土保持措施之效益是非常顯著的：∴水土保持經濟衍生效益以生態及社會等無形效益居多：∴」，足見加強水土保持建設有其重要性。

（2）加強造林，以涵養水源，穩固山坡地：

部分地區因森林之砍伐，造成水土保持破壞，影響水源涵養，且不利於國土保安，本院於九十一年五月十七日上午舉辦學者專家諮詢會時，台灣省水土保持技師公會林理事長崑龍即指出：「目前水庫集水區在民國八十三年水保法公布以後，已經嚴格限制農業與非農業使用之開發行為，而砍伐林木做農耕使用之農業行為，必導致嚴重水土流失，從農業行為變更為建地或都市而做成不透水面的影響更大，所以水庫集水區之宜林限制農業使用，進行造林復育，必可有效抑制土石流失，增進水源涵養，延長花費鉅資所興建的水庫使用年限，減少淤積：∴」，「水世紀」乙書第三〇六頁亦指出：「林地由於樹冠、樹枝、枯枝、

落葉交叉組成柵欄狀，可降低雨滴的衝擊減少沖蝕，更由於根系強固土塊，可防止崩坍或沖蝕」，同書第三五六頁更將森林視為「綠色水庫」，足見加強造林有其必要性。

(3) 運用新科技加強監視、取締破壞水土保持案件，加速研議成立國土環境保護警察局，並檢討不起訴或判決無罪之案件且加速審理延宕多時之案件，以貫徹公權力、嚇阻不法：

^1^ 目前破壞水土保持之違規案件數量有逐年增高趨勢，部分違規案件即使經執法人員移送法辦，卻因蒐證不足或司法見解不同而獲不起訴或無罪判決，且有部分案件經司法機關審理延宕多時，不僅無法發揮及時嚇阻違法之能力，且水源涵養亦未獲得保障，亦造成水庫淤積與優養化，影響深遠，因此必須予以解決。

^2^ 屏東科技大學水土保持學系李錦育教授於「集水區保育」乙書發表之「集水區經營與坡地防災」論文指出：「對於非法濫墾、濫伐及超限利用之業者，政府應拿出魄力來嚴格執法，伸張公權力，以恢復舊有的生態資源，使得自然資源得以永續發展」。

^3^ 查山坡地保育利用條例第二條：「本條例所稱主管機關；在中央為行政院農業委員會；在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府」、第十五條第一項：「山坡地之開發、利用，致有發生災害或危害公共設施之虞者，主管機關應

予限制，並得緊急處理：」、「第十五之一條：」、「直轄市或縣(市)主管機關應參照行政區域或保育利用管理之需要，劃定巡查區，負責查報、制止及取締山坡地違規使用行為」及行政院農業委員會水土保持局暫行組織規程第二條：「行政院農業委員會水土保持局掌理下列事項：：四、：不當使用山坡案件查報、取締等事項」之規定甚明，行政院農業委員會、直轄市政府、縣(市)政府就山坡地之開發、利用有發生災害或危害公共設施之虞者，應予限制並得緊急處理；直轄市政府、縣(市)政府應劃定巡查區，並負責查報、制止及取締山坡地違規使用行為。爰此，行政院農業委員會負有督導各地方政府執行山坡地違規案件查報、取締之職責，宜強化各縣市政府山坡地違規使用查報與取締處理聯繫小組功能，加強主管機關與目的事業主管機關間之協調聯繫，並定期辦理山坡地保育利用管理工作檢討會議，共同處理山坡地違規使用案件，對於各目的事業主管機關處置情形應加以列管，以有效遏止違規行為。

〈4〉復查公務人員保障法第十條、第十一條分別規定：「各機關應提供公務人員執行職務必要之機具設備及良好工作環境。」、「公務人員執行職務之安全應予保障。各機關對於公務人員之執行職務，應提供安全及衛生之防護措施」，行政院人事行政局八十四年九月二十六日制定之「公教員工安全維護辦法」第五條復規定：「各機關學校平時對員工安全之維護，應採下列措施：：三、依

業務需要加強與當地警察機關連繫。必要時得建立連線維護系統。四、員工執行職務時，應提供適當之安全維護措施。必要時得依規定洽請警察機關派員隨護或提供防護器具。：：」，森林法第三十二條亦規定：「森林之保護，得設森林警察，其未設森林警察者，應由當地警察代行森林警察職務。」。爰此，保障執法人員執行公務時之安全，為相關機關應行辦理之事項，目前內政部警政署已配合「警政再造方案」組織調整規劃案及研議成立「國土環境保護警察局」。宜加速辦理，另對於破壞水土保持經移送法辦獲不起訴、判決無罪之案件，亦應檢討。

〈5〉綜上，鑒於破壞水土保持案件，有逐漸增加之趨勢，行政院農業委員會宜本於水土保持法及山坡地保育利用條例之中央主管機關權責，運用衛星影像、航空攝影等新科技，加強監視並嚴格取締破壞水土保持之行為，內政部亦應落實執行「警政再造方案」，加速研究成立「國土環境保護警察」，並檢討不起訴或判決無罪之案件，且加速審理延宕多時之案件，以貫徹公權力，嚇阻不法，維護水、土、林資源。

(4) 加強水、土、林機關之聯繫協調或整合，落實水源保育：

〈1〉由於山坡地違規使用案件，有逐年增加趨勢，對於水資源保育有一定影響，眾所皆知，水、土、林關係密切，惟水、土、林分屬不同機關主管，未能整體規劃及相互配合已屬陳年問題，未來能否有效整合水、土、林之管理，加

強聯繫、協調實為水源保育是否成功之關鍵。

〈2〉「水資源利用與保育」乙書第一九二頁即指出：「水、土資源應共同保育」，前經濟部水利處南區水資源局楊豐榮局長於「集水區保育」乙書發表「台灣南部地區水庫集水區整治規劃」論文亦提出建議略以：「水庫集水區幅員一般甚為遼闊，土地使用常分屬各有關單位主管，各單位掌管之有關資訊宜建立資料庫相互流通分享」；成功大學都市計畫研究所張益三教授於同一書發表之「水庫集水區土地利用之環境衝擊與總量管制之研究」指出：「水源水質水量保護區管理應與土地管理相互配合運作」，行政院國家科學委員會於八十七年委託台灣大學農業工程學系完成之「水土資源永續發展指標」研究報告指出：「水為人類之生存要素，以往常常在規劃建立工業區，發電廠，新市鎮後再決定『水資源』配合其發展之需求；然而大家忽略了水資源是與土地共生，無法像能源一樣以進口方式解決，必須在自己的土地上開發，因此是有其限制」。

〈3〉綜上分析，目前水、土、林分由不同主管機關管理，事權難以統一，宜加強水、土、林機關之聯繫協調或整合，以落實水源保育。

(5) 整合各類保護區之事權，以利水源保育：

國土超限利用時有所聞，主管機關雖劃定各類保護區，加以管制，惟各類保護區往往有部分區域重疊，查國內水庫集水區所劃設水源、水質、水量有關

之保護區計有：重要水庫集水區（中央主管機關內政部營建署；地方主管機關直轄市及縣市政府）、自來水水源水質水量保護區（中央主管機關內政部委由經濟部水利署主管；地方主管機關縣市政府）、飲用水水源水質保護區（中央主管機關行政院環境保護署；地方主管機關直轄市及縣市政府）、特定水土保持區（中央主管機關行政院農業委員會；地方主管機關直轄市及縣市政府）、水源特定區（中央主管機關內政部；台北水源特定區由經濟部台北水源特定區管理局主管）、水污染管制區（中央主管機關行政院環境保護署；地方主管機關直轄市及縣市政府）。各保護區彼此互為重疊，然因各主管機關所發布之管制內容非為一致，其寬鬆程度亦有所別，主管機關於執行相關管制規定事項時，迭遭民眾怨言，反不利於水源保育。因此，整合各類保護區之事權，實有必要。

（五）水庫淤積議題：

1、水庫淤積情形、原因、改善情形：

（1）水庫淤積原因、改善情形：

水庫名稱	淤積形成原因	改善情形
石門水庫	石門水庫集水區範圍廣及桃園（大溪鎮、復興鄉、龍潭鄉）、新竹（尖石鄉、關西鎮、五峰鄉）、宜蘭（大同鄉）三縣境，面積為七六三點四平方公里，區內山坡陡峻、溪流湍急、地質疏鬆，復以五十三年水庫	1 辦理集水區治理工作：自六十一年度起執行「石門水庫集水區治理二十年計畫」，至八十年度已如期完成。目前繼續執行「石門水庫集水區治理第二階段（八十一年度至九十二年度）計畫」，已完成治理工程： （1）主流防砂壩興建：計有義興、榮華、巴陵、砂崙

水庫名稱	淤積形成原因	改善情形
	完工後，歷經多次颱風、豪雨沖蝕，造成崩坍沖蝕，致使泥砂下移，造成淤積(泥)現象。	<p>仔、玉峰等五座，可攔砂總量三三,〇四五,〇〇〇立方公尺。</p> <p>(2)支流防砂壩興建：於集水區內各支流共施作一一六座。</p> <p>(3)農地水土保持治理：包括坡地平台階段、山邊溝、敷蓋共完成一,八五〇公頃。</p> <p>(4)蝕溝控制：完成二六,一七二公尺。</p> <p>(5)道路邊坡植生治理：完成七五七,六二〇平方公尺。</p> <p>(6)道路邊坡防護治理：完成八五處。</p> <p>(7)崩坍地處理：完成三五二處。</p> <p>(8)溪流整治：完成二一條。</p> <p>2 水庫濬漂作業： 水庫中游深水濬漂：自六十八年至九十年辦理淤積濬漂作業，期間年清除量約一五萬立方公尺，合計約三五〇萬立方公尺。</p> <p>3 水庫下游深水濬漂： (1)第一期自七十四年起至八十四年止，淤積濬漂總抽泥量約三七二萬立方公尺。 (2)第二期自八十七年起至九十四年止，預計濬漂抽泥量約一五〇萬立方公尺。</p>
鯉魚潭水庫	鯉魚潭水庫集水區內大部分屬高度開發之果園，土壤裸露程度較高，因受歷次颱風及豪雨沖刷影響，造成水庫淤積。	水庫集水區於七十六年至八十年委託行政院農業委員會水土保持局辦理「鯉魚潭水庫集水區保育利用計畫」，另台灣省鯉魚潭水庫管理局於八十二年十月成立後，除每年編列預算辦理急需整治之治理工程外，於八十六年委

水庫名稱	淤積形成原因	改善情形
石岡壩	石岡壩自六十七年完成啟用蓄水後，因歷年颱風豪雨沖刷挾帶大量礫石泥砂等流入大甲溪，經溪流搬運而日漸下移，然本壩建於下游橫截河床，水流趨緩而沈積蓄水區內。	託顧問公司辦理「鯉魚潭水庫集水區整體治理計畫」，並於八十九年奉經濟部水資源審議委員會第十六次會議審議原則通過該計畫由經濟部水利處列入中長期計畫籌撥經費辦理。 本壩曾於七十三年開始進行疏濬作業，至八十二年止，每年疏濬量約二十萬立方公尺，並每年定期檢測顯現疏濬作業確能減緩蓄水區之淤積，為維護水庫壽命及提高有效蓄水量，再擬定「石岡壩疏濬砂石作業五年計畫」經奉水利局以水政字第八四〇六〇〇七四三號函核定，於八十五年八月二十日辦理發包疏濬砂石作業五年計畫第一年工程，迄今九十年已疏濬一百二十六萬三千二百立方公尺。
曾文水庫	曾文水庫集水區內主要係由泥質砂岩及頁岩構成，其岩質軟弱易滲水軟化，再經由大雨沖蝕、崩塌後逕流入庫以致形成淤積。	1 於八十三年完成「曾文水庫淤積清理規劃初步研究報告」、八十九年完成「曾文水庫淤積清理規劃後續研究總報告」。並已製作擋泥板以為緊急處理防止河道放水口阻塞之用。 2 另於總報告中述及淤積清理整體策略：擬採組合式方案分為清淤及防淤兩方面同時進行： (1) 清淤方案：近程計畫：採用河道放水道排除進水口附近淤泥。中長程計畫：採水庫抽泥處理方案清除壩址至十二斷面約一〇〇〇公尺庫區，以七年為一期進行清淤。第一期抽泥量預估一五〇萬立方公尺，總工程費約一四五、二五〇萬元，清淤每立方公尺成本約八六三元。 (2) 防淤方案：主要包括集水區水土保持及防砂壩疏

水庫名稱	淤積形成原因	改善情形
阿公店水庫	歷年水庫上游崩坍，淤積庫底。	目前水庫由南區水資源局工程組辦理澆漂施工。
牡丹水庫	自然地表沖刷及新水庫邊坡土壤流失。	已於八十九年委託辦理第一期集水區治理調查規劃，未來除加強集水區治理外，並增加兩座攔砂壩，以攔阻泥沙入流水庫。
翡翠水庫	集水區遇颱風豪雨造成大量沖刷土壤流入水庫而產生淤積，流入水庫的水流其含泥濃度均相當高，故如何加強對水庫集水區水土保持與管理，為一值得重視之課題。尤其是水庫週邊集水區內一些不當的開墾道路、濫墾山坡地、山坡地之超限利用、濫葬等，破壞集水區之水土保持為水庫淤積產生之主因，對水庫容量及水質之安全威脅，有深遠之影響。另外於上游坪林地區仍有多項公共工程進行中，如北宜高速公路、道路隧道擋土牆及河道河堤整治等，因而影響水庫上游周邊環境及上游河床之淤積。	<p>1 針對水庫淤積對水庫造成之影響，持續協調水資源統一規劃委員會加強取締集水區各項違法行為，監視北宜高速公路工區及有關工程之施工管理作業（協調相關單位對所屬工程加強管制），加強集水區崩坍地治理與水土保持工作等；推動辦理植樹造林涵養水源，利用適當時機以操作策略進行蓄清排渾，以減少淤積；並未兩綑於九十一年度計畫辦理「翡翠水庫淤積清除可行性研究」，以期找出增加水庫使用壽命之策略。</p> <p>2 另外經由主動與水源區各機關協調、座談討論、現場勘查、上游地區巡邏，促使施工單位做好施工管理、餘土覆蓋、清運及沉澱池等之設置，以及推動「水、生命、翡翠」系列水資源保育宣導活動，對於減少水庫淤積，亦發揮相當成果。</p>
	淤積形成原因	改善情形
		<p>3 為推動淤積清理計畫，九十年南區水資源局預算編列「曾文水庫淤積清理環境影響評估作業」，將委託國內學術或顧問機構辦理，且再一步思考廣為尋求經濟便捷簡易可行及可永續使用之水庫淤積疏浚清理之最佳方法或替代方案，以應實際執行清淤計畫之依據。</p>

名稱	淤積形成原因	改善情形
美濃鎮中正湖水庫	<p>1 中正湖水庫淤積年久未清除致湖內布袋蓮生長茂盛影響水質及環境衛生。</p> <p>2 中正湖布袋蓮部分縣府委託美濃鎮公所、觀光課各清除一次，九十年年度水資局已有補助部分經費執行保育工作。</p> <p>3 淤積泥土面積二一公頃，數量約三七八、六一八立方公尺。</p>	<p>1 中正湖集水區(中小型水庫保育計畫)九十一年度至九十五年五年計畫，高雄縣政府曾於八十九年六月三十日府水工字第八九〇〇九八二一〇號函報水資局在案。</p> <p>2 上列計畫中正湖水庫淤積清除列入九十一年度優先辦理。</p> <p>3 為落實保育工作更臻完善，請水資局能持續補助經費辦理保育工作。</p>
西勢水庫	因暴雨引起之地表沖蝕及逕流造成淤積，或颱風豪雨造成之崩塌淤積。	集水區加強水土保持工作。
新山水庫	為離槽水庫，抽取基隆河水時挾帶泥砂形成，但挾帶泥砂量少。	當基隆河河水濁度高時減少抽水進入水庫，以減少淤積。
寶山水庫	<p>1 因水庫只徵收至滿水位上方一公尺，在滿水位一公尺以上土地所有人大都種植竹子割取竹筍維生，竹林表土容易因雨水沖刷流入水庫。</p> <p>2 因水源取得不易，而工業科學工業園區用水日增，不管含砂量高或濁度高之原水均引水流入水庫。</p>	<p>1 配合寶山第二水庫之興建，辦理水庫集水區提高徵收範圍，並加強造林復育。</p> <p>2 含砂量過高時不予取水。</p> <p>3 做好水土保持工作。</p> <p>4 寶二水庫完成後，調節進水。</p>
永和山水庫	<p>1 因岩石土質鬆軟及開路不當所致。</p> <p>2 因水庫只徵收至滿水位上方一公尺，在滿水位一公尺以上土地為私有地，地主大部分種植竹林地以竹筍維生，竹林表土容易因雨水沖刷流入水庫。</p>	<p>1 崩坍地已有興建擋土牆之措施現已呈自然植生近年來無擴大跡象，其餘崩坍地大部分皆位於道路兩側，已施築擋土牆保護措施呈穩定狀況。</p> <p>2 視寶山水庫集水區土地徵收成效，研議水庫是否提高徵收面積，並剷除竹林改植樹木造林作好水土保持。</p>
蘭潭	蘭潭水庫仍是引進八掌溪水，因仁義潭水	1 水庫管理站人員定期巡查水源保護區，維護水質水量

水庫名稱	淤積形成原因	改善情形
仁義潭	<p>庫七十六年建造完成，串聯為母子水庫，其水由仁義潭導入，故無帶入八掌溪土石之憂。</p> <p>1 仁義潭水庫引進八掌溪水，八掌溪水來自阿里山公路旁之溪水，阿里山公路因雨崩塌，土石全往溪谷傾倒，致雨水就將所有土石帶往下游的水庫地區。</p> <p>2 原阿里山公路未開發時，杉林、竹林、水保尚佳，今為觀光區，沿途闢為茶園、觀光果園多不勝舉，茶樹樹軀短小，含水量少，遇山區大雨，造成土石流失，其流失的土石仍然帶至水庫區域。</p>	<p>的安全。</p> <p>2 請求上級單位補助，清除水庫已帶入的淤積，增加水庫蓄水量。</p> <p>1 仁義潭建有沉砂池一座，沉砂池可預先將八掌溪濁水先行沉澱，上面清水流入水庫，下部淤泥再行回歸八掌溪。</p> <p>2 水庫管理站人員定期巡查水源保護區，維護水質水量的安全。</p> <p>3 請求上級單位補助，清除水庫已帶入的淤積，增加水庫蓄水量。</p>
南化水庫	<p>1 壩址上游集水區之農地及崩塌地沖蝕，為泥砂主要來源。</p> <p>2 上游農地水土保持措施不當及地質土壤脆弱之特性，導致土壤易遭沖蝕。</p> <p>3 原設計擬於後堀溪壩址上游設置副壩（潛壩），利用夏季雨水及排砂隧道進行空庫排砂，後因此一構想嚴重影響計畫用水量而未設置排砂隧道。</p>	<p>1 依據南化水庫集水區上游地形及河川上游分佈，擬定整治對策先支後幹方式，將各支流坑先設防砂壩，加強野溪治理，防範表土沖刷。</p> <p>2 主流河道沖刷淤積，利用乾早期水位下降以陸域清除方式，將淤砂清除，運至適當棄置地點。</p> <p>3 水域淤砂需採水力抽砂方式，將泥及水抽至防砂壩後，以收清砂效果（研辦中）。</p>
鏡面水庫	野蝕溪護岸沖刷及崩坍地土壤流失。	逐年編制預算辦理濬漂。
澄清湖水庫	該水庫為一離槽水庫，每日均由高屏溪第一抽水站抽取地面水及伏流水進入水庫，導致水庫淤積形成主因。	現以委外評估淤積數量及清淤方法。

水庫名稱	淤積形成原因	改善情形
鳳山水庫	邊坡沖刷及河水引進	水庫之淤積尚稱輕微，並無淤積清除之迫切性。
成功水庫、興仁水庫、東街水庫	降雨期集水區地表逕流雨水夾帶泥砂進入沉降蓄水範圍淤積。	1 減少集水區開發。 2 集水區造林工作。
直潭壩	係由於上游河系沖刷所造成。	1 依據台北自來水事業處第二次安全評估南勢溪之年平均輸砂量僅微量增加五五、八〇立方公尺，北勢溪因翡翠水庫之攔砂作用，其年平均輸砂量減少二一〇,〇〇〇立方公尺，故直潭壩之沉砂有呈減少之趨勢，顯示直潭壩目前係屬沖刷狀態。 2 台北水源特定區管理委員會逐年編列預算，針對崩塌地之控制及防止並做好水土保持，同時擴建攔砂壩以攔截泥砂。
青潭堰	目前係屬沖刷狀態。	青潭堰於第二次安全評估重新測量結果，於最高正常水位二二.六公尺以下之庫容量為八八四、八九四立方公尺，比原設計之庫容三三二,〇〇〇立方公尺及八十二年之量測結果二六三、七九四立方公尺均屬增加，顯示目前青潭堰係屬沖刷狀態未形成淤積。
明德水庫	除上游獅潭川集水區自然崩塌沖蝕外，老田寮溪上游台三線拓寬工程亦增加水庫泥砂淤積。	1 該水庫已於「中小型水庫保育整體計畫」中加強治理保育，並辦理濬深作業。 2 目前已提五年計畫報經濟部，加強上游攔砂壩清砂及水庫淤積濬深工程。

水庫名稱	淤積形成原因	改善情形
大埔水庫	水庫集水區範圍較大，由於颱風、豪雨經常造成峨眉溪之沖蝕及上游土地崩塌，流入水庫造成淤積。	1 該水庫已於「中小型水庫保育整體計畫」中加強治理保育，並辦理濬漂作業。 2 目前已提五年計畫報經濟部，加強上游攔砂壩清砂及水庫淤積濬漂工程。
劍潭水庫	水庫集水區範圍較大，由於颱風、豪雨經常造成峨眉溪之沖蝕及上游土地崩塌，流入水庫造成淤積。	該水庫屬攔河堰型，將利用水庫庫底排砂操作方式，防止水庫淤積。
頭社水庫	水庫集水區邊坡表土沖刷崩塌，雨水逕流挾帶泥砂入庫。	辦理集水區崩塌地處理工程，造林，設攔砂壩等。
白河水庫	白河水庫集水區多屬中低丘陵山地，地勢由西北向東南驟然增高，溪流呈輻射狀散佈，地質除西北角之更新世堆積層，東南隅之新世砂岩外，幾全為上新世卓蘭層，質地疏鬆，且鄰近關子嶺火山地帶，時有地震，於颱風季節易受豪雨侵浸，使地表沖蝕及崩坍，其泥砂隨雨水流入水庫。	1 上游集水區治理。 2 興建攔砂壩。 3 陸上挖泥。 4 水中抽泥。
烏山頭水庫	上游(曾文溪)沖刷及集水區沖刷成淤積。	1 加強水庫集水區治理。 2 研擬清淤計畫納入「水庫更新改善及集水區保育計畫」預計清除五十萬立方公尺淤積物。
德元埤水庫	德元埤水庫為平地水庫，集水區內大部分為農地且勤耕致表土流失。道路土溝之崩塌沖刷泥砂大量流入水庫造成淤積。	1 加強水庫集水區治理。 2 研擬清淤計畫納入「水庫更新改善及集水區保育計畫」預計清除三十五萬立方公尺淤積物。
虎頭埤水庫	集水區大部分為丘陵地勢較平坦，因農地工作表土鬆軟，野溪之土岸裸露沖刷，致泥砂流入水庫造成淤積。	1 加強水庫集水區治理。 2 研擬清淤計畫納入「水庫更新改善及集水區保育計畫」預計清除二十五萬立方公尺淤積物。

名稱	淤積形成原因	改善情形
內埔子水庫	集水區內農地因大部分均栽種竹林果樹、鳳梨等經濟作物，土壤表面裸露、沖蝕泥砂流入水庫造成淤積。	1 加強水庫集水區治理。 2 研擬清淤計畫納入「水庫更新改善及集水區保育計畫」預計清除二十五萬立方公尺淤積物。
鹽埤水庫	集水區大部分為丘陵地勢較平坦，因農地工作表土鬆軟，野溪之土岸裸露沖刷，致泥砂流入水庫造成淤積。	1 加強水庫集水區治理。 2 研擬清淤計畫納入「水庫更新改善及集水區保育計畫」預計清除二十五萬立方公尺淤積物。
龍鑾潭	歷年颱風、豪雨對集水區沖刷夾帶砂土於水庫內，八十五年測量結果淤積速度尚緩。	著重水土保持維護管理，以延長水庫壽命。
谷關水庫	颱風、洪水季節及排洪造成溪流上游河岸沖刷等。	1 減少上游排洪機會。 2 加強水土保持工作。
霧社水庫	濁水溪逕流含砂量大，且集水區上游土地超限利用情況嚴重。	1 辦理水庫淤砂底泥抽除。 2 辦理「霧社水庫集水區治理計畫研究」。 3 加強水庫集水區土地利用管理。
日月潭水庫	日月潭為離槽水庫，水源來自武界壩，先由武界壩攔蓄濁水溪水，經沉砂後再取表面較清淨之水引入日月潭，但水中仍有部分浮泥，日積月累，形成淤積。	武界壩視淤積情形，利用颱風豪雨機會，實施排洪排砂作業，排除淤積，增加蓄水容量，延長沉砂時間，相對可減少水中浮泥。
德基水庫	1 土地過度開發利用。 2 果園面積約有四、〇〇餘公頃，土壤沖蝕較大。 3 豪雨及地震災造成水庫及道路邊坡崩塌。 4 溪流河岸沖刷等。	1 加強農地水土保持及農民土地利用保育宣導。 2 加強辦理超限利用土地收回計畫(刻由林務局及原住民委員會辦理中)。 3 加強集水區防砂工程及崩塌地處理。 4 梨山地滑地區整治(由行政院農業委員會水土保持局執行中)。 5 有勝溪治理計畫(榮民輔導委員會報行政院核定中)。

水庫名稱	淤積形成原因	改善情形
鹿寮溪水庫	<p>建庫初期因上游集水區地質鬆軟，每逢雨季大量泥砂隨水流滯於庫內及集水區在臺灣省光復前後山林頻遭濫伐，尤以右岸之陸軍演習地逐被開墾，地上被覆欠佳，每逢下雨泥砂沖刷嚴重，而水庫卻無排砂設備，致使庫床逐漸淤高。</p>	<p>1 台糖公司有感於水庫淤積日益嚴重，經洽有關單位於五十年底移交陸軍營地換進地一七五.六五公頃於五十一年起分區造林，安定土壤被覆林地，減少土壤流失，並做山邊溝、保土壩、大小跌水工等水土保持工程，改善地表情況，減低逕流速度，減少泥砂淤積量，延長水庫壽命。</p> <p>2 目前集水區內公司廠有地、陸軍換進地、民有地其水土保持極佳，因水庫現有效蓄水量約一一八萬立方公尺，每年僅無償提供下游農田灌溉用水約七〇萬立方公尺，且於汛期時配合排除進水口附近淤砂，防止進水口淤塞，維持水庫正常營運。</p>
尖山埤水庫	<p>1 集水區內地質構造脆弱，土壤鬆軟，易遭風化及沖蝕，致地表及坡面蝕溝密佈，加以土地權屬複雜，人為密集墾植，使土地經營管理不易，導致沖蝕，泥砂下移水庫。</p> <p>2 集水區泥砂產因有：表層風化及土壤沖蝕，岩層崩落，淺層弧形地滑，刺竹叢滑落，道路邊坡崩塌等五大因素構成。</p>	<p>集水區面積一,〇二八公頃，其中台糖用地六五公頃、公有土地七二〇公頃、私有土地二四三公頃，土地使用，其中竹林面積六二〇公頃、果園二五〇公頃、造林地九八公頃。集水區內土地均屬保安林地，從事農作耕墾依規定應報經主管機關核准，方可使用。台糖公司除加強宣導，請集水區居民作合法合理土地利用，以減少土壤沖蝕及泥砂下移外，台糖公司也將繼續定期辦理空庫排砂，以減少庫底泥砂之淤積。另為多功能運用水庫資源，該公司目前正規劃該水庫具文化教育休閒之多功能休憩場所，以提高休閒品質，正新建渡假村主體結構，預計九十年六月完工。</p>

(2) 水庫淤積情形：

據統計國內四十餘座水庫歷來淤積累積總數量(扣除已疏濬部分)約為四

億九百三十四萬立方公尺，對應其歷年疏濬總數量約為一千一百五十三萬立方公尺，歷年濬漂總數量與淤積累積總數量之比值為〇・〇二八；復查部分水庫之淤積情形嚴重，包括：石門水庫（淤積率）〇・一九；曾文水庫〇・一五；翡翠水庫〇・二；西勢水庫〇・三；南化水庫〇・一三；鏡面水庫〇・一四；澄清湖水庫〇・一八；鳳山水庫〇・一二；東衛水庫〇・一六；直潭水庫〇・一四；明德水庫〇・二；大埔水庫〇・四一；白河水庫〇・四七；烏山頭水庫〇・四六；德元埤水庫〇・五四；虎頭埤水庫〇・三八；內埔子水庫〇・四六；鹽水埤水庫〇・六六；谷關水庫〇・五九；霧社水庫〇・三九；日月潭水庫〇・一二；尖山埤水庫〇・六二；鹿寮溪水庫〇・六九。

2、歷年辦理濬漂作業情形：

水庫名稱	年度	工程名稱	工程概要	金額 (千元)	濬漂物處理方式	濬漂量 (千立方公尺)	主辦單位
石門水庫	七 五 一 八 四	石門水庫淤積泥砂抽除工程	利用深水濬漂抽泥船機，在水庫內進行抽泥濬漂。	六〇八五 八九	經輸泥管輸送至後池 堰下游之淤泥沉澱池 內沉澱	三七二 一・九	石門水庫管理局（北區 水資源局前身）

庫潭水經魚	名稱	水庫
無	年度	名稱
無	工程名稱	工程概要
(未辦理濬漂之緣由：因該水庫為離槽水庫，目前之水庫淤積率為0.52%，故尚無辦理濬漂之計畫。)	石門水庫淤泥 濬漂工程	<p>1. 水庫抽泥：利用深水濬漂抽泥船機，在水庫內進行抽泥濬漂，於工程期限內預計抽泥量約一五〇萬立方公尺。</p> <p>2. 沉澱池淤泥處置：清除原有一〇座沉澱池之既有淤泥以提供水庫抽泥所需之淤泥沉澱池容量，於工程期限內，預計處理淤泥一五〇萬立方公尺。</p> <p>3. 九十一年枯水期降雨明顯減少，經濟部水利署除辦理年度「石門水庫淤積濬漂計畫」外，亦執行「水庫淤積緊急濬漂計畫」。</p>
六四〇〇〇〇	金額 (千元)	濬漂物處理方式
經輸泥管輸送至後池 內沉澱	經輸泥管輸送至後池 內沉澱之淤泥沉澱池	濬漂量 (千立方 公尺)
一五〇.〇	北區水資源 局	主辦單位

水庫名稱		年度	工程名稱	工程概要	(千金額)	濬淤物處理方式	濬淤量 (千立方公尺)	主辦單位
石岡壩		七 八	石岡壩水庫疏濬作業計畫第三年工程。	疏濬砂石	辦理疏濬及標售砂石對列後收入四九九元。四千元。	將疏濬之砂石等以標售方式讓予廠商作建材之用。	一八五. 二	經濟部水利 源局中區水資
		六 八	石岡壩水庫疏濬作業計畫第二年工程。	疏濬砂石	辦理疏濬及標售砂石對列後收入五〇二千元。	將疏濬之砂石等以標售方式讓予廠商作建材之用。	一九四. 七	台灣省中區 水資源局
		五 八	石岡壩水庫疏濬作業計畫第一年工程。	疏濬砂石	辦理疏濬及標售砂石對列後收入四一〇元。六千元。	將疏濬之砂石等以標售方式讓予廠商作建材之用。	三三二. 四	台灣省石岡 壩管理委員會

水庫名稱	年度	工程名稱	工程概要	(金額) (千元)	濬淤物處理方式	濬淤量 (千立方公尺)	主辦單位
文水庫	九八八八	九二一地震石岡壩蓄水區緊急應變疏濬工程		六三千元	將疏濬之砂石等以標售方式讓予廠商作建材之用。	四五四.五	經濟部水利處中區水資源局
阿公店水庫	八八'八八'九〇	阿公店水庫更新計畫濬淤工程	(本工程於八十七年阿管中心成立後，由計畫組規劃並辦理更新工程，並於八十九年開始辦理該濬淤工程。)	八〇,〇〇〇	挖掘式	一一六〇.〇	經濟部水利處南區水資源局計畫組
牡丹水庫	無		(未辦理濬淤之緣由：目前水庫淤積尚不嚴重，且未影響正常供水，惟未來將納入「水庫更新改善計畫及集水區保育計畫」中分五年加強抽砂處理。)				經濟部水利處南區水資源局工程組
牡丹水庫	無		(未辦理濬淤之緣由：水庫於八十四年度開始蓄水，屬於新水庫，故尚未辦理濬淤。)				

水庫名稱	年度	工程名稱	工程概要	金額 (千元)	濬淤物處理方式	濬淤量 (千立方公尺)	主辦單位
翡翠水庫	八十九		翡翠水庫自七十三年開始儲水至九十年底累積淤積量約為一、九九九.七萬立方公尺，占水庫總蓄水量四、九三%，扣除興建棄渣量後，歷年平均每年淤積量一〇二.九萬立方公尺，雖較設計年淤積量一一三.六萬立方公尺為低，惟清除淤泥仍屬經常辦理工作，該水庫近三年來採取「蓄清排渾」策略，利用洩洪時作水庫斷層水質檢驗，排除渾濁、含泥砂量最多之洪水，以減少淤泥沉澱，使得年平均淤積量降為八十九.三萬立方公尺，三年來較設計淤積量減少約七十三萬立方公尺。以納莉颱風為例，該局利用「蓄清排渾」作業方式排放泥砂約十萬立方公尺，以水力抽砂成本每立方公尺五百元計算，可省下約五千萬元經費。該水庫管理局已於九十一年四月初向經濟部水利署申請一千萬元濬淤經費，惟未獲補助，台北市政府旋於九十一年六月十一日以府主一字第〇九一一四六三四九〇〇號函核准動支第二預備金，辦理該水庫之緊急清淤。該工程並於同年六月十四日完成翡翠水庫清除淤泥之決標，承商並於同月二十四日報請開工。				台北翡翠水庫管理局
中正湖	八〇	疏濬工程		二〇〇			美濃鎮公所
西勢水庫	八二 八六	西勢水庫淤積 濬淤工程	清理淤泥五五,〇〇〇立方公尺	三五〇〇	掩埋處理	五五.〇	經濟部水利處
新山水庫	無		(未辦理濬淤之緣由：目前水庫淤積率約為二%，尚未影響正常供水，暫不需辦理濬淤工程。)				
寶山水庫	無		(未辦理濬淤之緣由：1淤積率〇.〇〇六%。2累積淤積量四九,三三五萬立方公尺。3尚可使用年限約一六六年。4用水量，怕施工時提高原水濁度，延長淨水時程，無法滿足工業園區用水。)				

水庫名稱	年度	工程名稱	工程概要	金額 (千元)	澹滌物處理方式	澹滌量 (千立方公尺)	主辦單位
永和山水庫	無		(未辦理澹滌之緣由：1永和山水庫為離槽水庫。2七十六年十一月及八十三年九月兩次淤積測量成果，計算出年平均淤積量為九〇,一三九立方公尺，水庫預期壽命為二七〇年。3淤積率為〇.〇〇四%。)				
蘭潭	八九年	蘭潭水庫淤積清除工程	清除水庫淤積	一九〇	卡車運出	三九.一	自來水股份有限公司
仁義潭	八五年	仁義潭水庫淤積清除工程	清除水庫淤積	六〇	卡車運出	七〇.九	自來水股份有限公司
	八九年	仁義潭水庫淤積清除工程	清除水庫淤積	六六二三	卡車運出	七八.七	自來水股份有限公司
南化水庫	無		(未辦理澹滌之緣由：1八十八年度始完成第一次營運後淤積量調查。2根據淤積量分佈區域，蓄水區域周邊，需先設置防砂壩再以抽砂或挖泥船澹滌。)				
鏡面水庫	無		(未辦理澹滌之緣由：目前淤積高度尚低於水庫呆水位以下，故尚未辦理澹滌，未來將視淤積情形逐年辦理澹滌。)				
澄清湖	無		(未辦理澹滌之緣由：為離槽水庫，水源由高屏溪引入，目前已規劃澄清湖底泥清除計畫，將報經濟部水資源審議委員會審查後，再依程序報行政院核定實施。)				
鳳山水庫	無		(未辦理澹滌之緣由：為離槽水庫，水源由東港溪引入，目前淤積輕微，暫不考慮清除。)				
成功水庫	八三年	澹滌工程(第一、二期)	淤積清除七八〇四六三三。 邊坡保護三二八八三。 水庫圍牆一八八〇三。	四八八六〇	機械式	七八.〇	台灣省水利局

水庫名稱	年度	工程名稱	工程概要	金額 (千元)	澹滌物處理方式	澹滌量 (千立方公尺)	主辦單位	
興仁水庫	八三	澹滌工程	淤積清除 三五〇〇M ^三	一五五四〇	機械式	三五.〇		
東衛水庫	八三	澹滌工程	淤積清除	七三四一	機械式	一六.五		
直潭壩	八五	直潭取水口前 庭淤泥清理工程	一. 水中淤泥澹滌 二. 淤泥遠距運棄	八,六〇〇	運至合法之處理場 運棄	四.四	台北自來水 事業處	
青潭堰	無	(未辦理澹滌之緣由：目前屬沖刷狀態未淤積。)						
明德水庫	八二	明德水庫淤砂 清除工程	淤積清除	四六,二 四三	設置棄土場	三六九.〇	苗栗農田水 利會	
	八五	明德水庫淤砂 清除工程	淤積清除	四六,〇 九四	設置棄土場	八三一.〇	苗栗農田水 利會	
大埔水庫	八二	大埔水庫淤砂 清除工程	淤積清除	三三,九 九六	設置棄土場	二八五.〇	苗栗農田水 利會	
劍潭水庫	八五	大埔水庫淤砂 清除工程	淤積清除	二五,八 三五	設置棄土場	五四一.〇	苗栗農田水 利會	
頭社水庫	無	(未辦理澹滌之緣由：淤積較不嚴重現有蓄水量仍敷需求。)						
白河水庫	八〇	白河水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	五二一四 〇		三三 五.〇	嘉南農田水 利會、台灣 省水利局	

水庫名稱	年度	工程名稱	工程概要	(金額 千元)	濬淤物處理方式	(濬淤量 千立方 公尺)	主辦單位
烏山頭水庫	一八	白河水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	三一五〇〇		二五 四.〇	嘉南農田水 利會、台灣 省水利局
	二八	白河水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	八八〇		八.〇	嘉南農田水 利會
	三八	白河水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	三三二二 二		三〇九.〇	嘉南農田水 利會、台灣 省水利局
	四八	白河水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	一二七〇		二〇.〇	嘉南農田水 利會
	五八	白河水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	三〇八〇 九		七一〇.〇	嘉南農田水 利會
	六八	白河水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	八六〇		二〇.〇	嘉南農田水 利會
	七八	白河水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	一二三七 九		一二 五.〇	嘉南農田水 利會
	八八	白河水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	八〇八七		一四 一.〇	嘉南農田水 利會
	九八	白河水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	五九三六		一七 三.〇	嘉南農田水 利會
三三八	烏山頭水庫淤積 泥砂清除工程	淤積清除	二四〇〇〇	遠運棄土	八〇.〇	嘉南農田水 利會	

水庫名稱	年度	工程名稱	工程概要	(金額 千元)	濬淤物處理方式	(濬淤量 千立方 公尺)	主辦單位
德元埤水庫	八〇	德元埤水庫淤積泥砂清除工程	淤積清除	二三二〇〇		八〇.〇	台灣省水利局
	一八	德元埤水庫淤積泥砂清除工程	淤積清除	一八四八二		六六.〇	台灣省水利局
	三八	德元埤水庫淤積泥砂清除工程	淤積清除	九六九八		一〇八.〇	嘉義農田水利會
	九八	德元埤水庫淤積泥砂清除工程	淤積清除	一八二三		六〇.〇	嘉義農田水利會
虎頭水庫	三八	虎頭埤水庫淤積泥砂清除工程	淤積清除	八〇七四		一一三.〇	嘉南農田水利會
	九八	虎頭埤水庫淤積泥砂清除工程	淤積清除	八三七		一三〇.〇	嘉南農田水利會
內埔水庫	九八	內埔子水庫淤積泥砂清除工程	淤積清除	七二〇		二九.〇	嘉南農田水利會
鹽水埤水庫	三八	鹽水埤水庫淤積泥砂清除工程	淤積清除			二二三.〇	嘉南農田水利會
	六八	鹽水埤水庫淤積泥砂清除工程	淤積清除			一〇六.〇	嘉南農田水利會

水庫名稱	年度	工程名稱	工程概要	(金額 千元)	濬淤物處理方式	濬淤量 (千立方公尺)	主辦單位	
龍鑾潭	無	(未辦理濬淤之緣由：淤積量和緩。)						
谷關水庫	九八	九二一震災谷關水庫緊急清淤工程	將水庫淤積土石方清除，載運至青山堆置。	二六九〇 三	堆置四週以方石籠保護。	三一四. 九	大甲溪發電廠	
霧社水庫	無	(未辦理濬淤之緣由：台電公司歷年曾於霧社溪沿岸闢建小型土資場，並開挖水庫泥沙堆置該處，惟數量有限，以往因大面積堆置難覓，且運距極遠，故未大規模辦理。)						
日月潭水庫	六七	明潭抽蓄工程	進水口施工開挖		開挖運棄	五八五. 六	抽蓄工程處	
	九七	德化社碼頭工程	整建碼頭		開挖運棄	二〇.〇	南投縣政府	
	八〇	落口附近淤積清除	淤積清除		開挖運棄	四二五. 四	抽蓄工程處	
		大觀一廠進水口附近淤積清除	淤積清除		開挖運棄	二六.四	抽蓄工程處	
德基水庫	無	(未辦理濬淤之緣由：曾於七四年作水庫沉淤取樣調查，供濬淤土石之再利用，但最後因覓無濬淤土石堆置場，終放棄濬淤工作，而以多建防砂壩攔阻砂進入水庫。)					德委會	
尖山水庫	每年	空庫排砂	利用既有設備辦理空庫排砂 1 排砂壓力隧道 2 進砂井 3 開門井 4 電動油壓控制開閘水門		○ 隨水流排放		台糖公司新營糖廠	

水庫名稱	年度	工程名稱	工程概要	金額 (千元)	濬淤物處理方式	濬淤量 (千立方公尺)	主辦單位
鹿寮水庫	無	(未辦理濬淤之緣由：1水庫原使用標的是為供應台糖公司南靖糖廠製糖工場使用及下游稻田農業灌溉，自民國六六年以後因八掌溪受到嚴重污染，已不符製糖用水標準，導致水庫無法繼續調節工廠用水功能，目前僅於每年一月二九日至四月四日無償供給下游農田灌溉約七〇萬立方公尺。2因水庫現有效蓄水量約一一八萬立方公尺，且配合汛期時排除進水口附近淤砂，尚可滿足下游農田灌溉之用，其清淤工作尚無迫切需求。)					

3、九十一年限水期間辦理「水庫淤積緊急浚淤計畫」之情形：

九十一年限水期間經濟部水利署辦理「水庫淤積緊急浚淤計畫」，執行翡翠、石門、寶山、永和山、明德、仁義潭、白河、阿公店、馬鞍等水庫清淤，計四五二萬噸，創造一、一三〇萬噸水量效益。截至五月十二日已清淤一〇九．六萬噸，達成率百分之二十四．二四。

4、經濟部推動二〇〇八國家發展計畫之水與綠建設計畫，辦理水庫淤積濬淤之情形：

(1)為推動二〇〇八國家發展計畫之水與綠建設計畫，加速水源保育工作，經濟部特就「水庫更新改善及集水區保育計畫」之技術可行性進行審議，將分年投入約十三億元經費，增加澄清湖、石門、西勢、霧社、白河、新山、大埔、明德及烏山頭等九座水庫八四八萬噸之蓄水量，以及改善明德、白河及小池等水庫之結構設施安全。

(2)經會議決議通過之「水庫更新改善及集水區保育計畫」，包含「澄清湖水庫底泥

清除計畫」、「水庫更新改善計畫」及「台灣地區水庫淤積浚深計畫」等三項子計畫。其中攸關大高雄地區水質改善及增加民眾對自來水水質信心之「澄清湖水庫底泥清除計畫」，經濟部經整體考量技術可行性、投資成本、不影響澄清湖供水能力等因素後，將採分區圍堰排水後明挖之施工方式推動，未來政府將投入五千萬元之工程經費，預計於計畫完工後將可清除澄清湖水庫中約二十三萬立方公尺之底泥，並投入十二億元經費辦理「台灣地區水庫淤積浚深計畫」，預計於計畫完工後將可清除石門、西勢、霧社、白河、新山、大埔、明德及烏山頭等八座水庫約八二五萬噸之淤砂。另將投入約五千萬元之工程經費，辦理「水庫更新改善計畫」，以改善苗栗明德水庫、台南白河水庫及澎湖小池水庫之設施安全。

5、水庫淤泥再利用情形：

經濟部水利署為積極推動水庫淤泥再利用工作，將與內政部營建署研究設置水庫淤砂再利用專區之可行性，並配合辦理相關法令之修訂，至於有關河川、水庫淤泥處理及資源再生利用技術與處理方面，該署已於九十一年六月五日邀集相關單位研商，獲致結論如下：（註：該等結論該署已於九十一年六月二十七日以營署綜字第○九一二九○九二九九號函相關單位及各縣、市政府逕行辦理在案）。

（1）水庫、河川淤泥處理應依據內政部函頒之營建剩餘土石方處理方案辦理，其處理方式有堆置、暫屯、最終填埋、分類加工、回收再利用等，與會代表咸認為

水庫、河川淤泥回收再利用作為輕質骨材值得鼓勵推廣，請各單位應基於此共識積極推動辦理。

(2) 水庫、河川淤泥部分含有機質及有害物質，應訂定淤泥有機物及有毒物質之含量標準，此外，亦應訂定淤泥再生利用產品品質標準及再利用之施工規範。工程主辦機關於工程規劃設計時應指定使用一定比率之再生產品或材料，並於工程招標文件及契約書訂定使用符合品質標準之再生產品或材料。至公共工程使用淤泥再生產品是否採用最有利標，得由各工程主辦單位自行決定。

(3) 內政部為國土主管機關，國內有關水庫、河川淤泥、自來水淨水廠淤泥，或營建工程產生之泥漿，皆應採用資源化之回收再生利用方式處理，不適宜使用回填方式處理，以免浪費國土資源。

(4) 資源再生處理場所需土地，可依民間參與公共建設法規定，辦理公有土地之撥用或價購。

6、水庫淤積問題：

(1) 部分水庫淤積嚴重，影響水庫容量：

據統計國內四十餘座水庫歷年淤積累積總數量(扣除已疏濬部分)約為四億九百三十四萬立方公尺(相當於翡翠水庫總蓄水量)，疏濬總數量約為一千一百五十三萬立方公尺，其歷年濬淤總數量與淤積累積總數量之比僅0.28；復查部分水庫之淤積情形嚴重，淤積率超過(0.1)百分之十之水庫，

包括：石門水庫○·一九；曾文水庫○·一五；西勢水庫○·三；南化水庫○·一三；鏡面水庫○·一四；澄清湖水庫○·一八；鳳山水庫○·一二；東衛水庫○·一六；直潭水庫○·一四；明德水庫○·二；大埔水庫○·四一；白河水庫○·四七；烏山頭水庫○·四六；德元埤水庫○·五四；虎頭埤水庫○·三八；內埔子水庫○·四六；鹽水埤水庫○·六六；谷關水庫○·五九；霧社水庫○·三九；日月潭水庫○·一二；尖山埤水庫○·六二；鹿寮溪水庫○·六九；如是可知，部分水庫淤積嚴重，已影響水庫容量。

(2) 部分水庫受限於地形，不易清除淤泥：

台灣北部地區九十一年一至六月限水期間，輿論普遍要求水庫濬漂淤泥，翡翠水庫因庫岸屬峽谷地形，並不像石門水庫於大壩下游有廣闊河川地可設置沈澱池，以供壩前水力抽砂清淤時放置淤泥，且水深不易進行水力抽砂清淤，亦無寬闊砂石河床，可供重型機械、車輛進行開挖清除河床砂石，加上歷年水庫平均水位均高於一五四公尺以上，庫底長年埋於水面下，亦無法以陸上開挖方式進行清淤，使得淤泥不易清除。

(3) 水庫濬漂物難以處理：

∧1∨國內水庫迄今淤積累積之數量非常龐大(四億餘立方公尺)，未來急需疏濬所產生之龐大數量濬漂物究應如何處置，顯為刻不容緩之嚴肅課題。水庫濬漂物粗顆粒雖可做為建築骨材，惟細泥部分目前仍無法作經濟有效利用。目前

國內相關研究包括：將水庫淤泥與燃煤飛灰混合燒製為紅磚建材，其成本概估比一般紅磚高○．一六元，具可行性；另成功大學水利及海洋工程學系刻正積極進行水庫淤砂製作泥腸砂袋之研究。

〈2〉惟仍有濬漂物不適作為建築骨材或無法作為資源再利用者，其原因乃是水庫清淤產生之大量淤泥，因體積龐大、水份高且富含黏土及有機物質，搬運不易，現有之合法土石資源回收場、砂石場及磚瓦窯場均無處理高含水量淤泥之機具設備，以致濬漂淤泥無處可去。

7、水庫淤積問題之對策：

(1) 加強濬漂水庫淤積：

台灣地區部分水庫淤積嚴重，已影響蓄水功能，據台灣大學生物化學研究所高教授成炎於九十一年三月二十二日提出「水資源政策之建言」予本院指出：「台灣地區新的水庫地址難覓，如果現有的水庫又不能維持，則會深化台灣水資源問題。因此政府應該勤於濬漂水庫淤泥，維持水庫的蓄水容量，延長水庫的壽命」，前經濟部水資源局謝政道組長於「集水區保育」乙書發表「台灣地區水庫集水區治理保育」論文亦指出：「∴解決水庫淤積直接有效之方法為『清淤還容』∴」。爰此，實有必要加強清除水庫淤積。

(2) 研發水庫濬漂與淤積物再利用技術：

〈1〉部分水庫由於地形限制，濬漂不易，亟須採用新技術執行濬漂。經濟部水利

署署長黃金山於八十三年四月八日參加「區域性環境保護策略研討會」時，發表：「區域水資源的永續利用」論文指出：「此後對於水庫開發應將排砂防淤所需構造物列為必須附屬結構。年淤積量之處理及清除成本更應列為水庫完成與營運之必要成本，水庫內淤砂應隨淤隨清，永續維持其庫容量可供永久使用：」。另翡翠水庫因地形限制，不易進行抽砂清淤，為解決此一問題，翡翠水庫自七十三年開始儲水至九十年底累積淤積量約為一、九九九.七萬立方公尺，占水庫總蓄水量四.九三%，扣除興建棄渣量後，歷年平均每年淤積量一〇二.九萬立方公尺，雖較設計年淤積量一一三.六萬立方公尺為低，惟清除淤泥仍屬經常辦理工作，該水庫採取「寧可不要讓泥砂掉入水庫，也不要等淤積之後再清理」之方法，執行集水區治理。自七十七年迄今，已投入水土保持經費十三.九億元；台北市政府除每年編列預算供「經濟部台北水源特定區管理局」執行水土保持外，翡翠水庫管理局亦提出「台北水源特定區—集水區治理中長程實施計畫」，另該水庫近三年來另採取「蓄清排渾」策略，利用洩洪時作水庫斷層水質檢驗，排除渾濁、含泥砂量最多之洪水，以減少淤泥沉澱，使得年平均淤積量降為八十九.三萬立方公尺，三年來較設計淤積量減少約七十三萬立方公尺。以納莉颱風為例，該局利用「蓄清排渾」作業方式排放泥砂約十萬立方公尺，以水力抽砂成本每立方公尺五百元計算，可省下約五千萬元經費。如是可知，清除淤泥之方式非唯一，凡能減少水庫淤

積之方法，無論於水庫開發時將排砂防淤所需構造物列為必須附屬結構或執行水力抽砂，抑或藉由水力排除淤泥，均為可研發辦理之技術。

〈2〉另由於水庫淤積物難以處理，往往成為工程單位頭痛之問題，此觀前經濟部水資源局謝政道組長於「集水區保育」乙書發表「台灣地區水庫集水區治理保育」論文所指：「∴水庫清淤過程最難處理且耗費成本的為淤泥之處理∴現行將淤泥視作廢棄物處理，往往再次形成二次公害∴」自明。

〈3〉前經濟部水利處南區水資源局於八十八年度委託巨廷工程顧問股份有限公司完成之「曾文水庫淤積清理規劃後續研究報告」對於水庫濬渫之淤積物處理，提出作為骨材，水庫淤泥與燃煤飛灰燒製建材、作為人工漁礁等再利用方式，另前經濟部水資源局徐享崑局長於八十九年編著之「水資源永續發展導論」乙書第一〇五頁亦指出：「目前先進國家對於淤泥清除、固化後再生利用方面，已有相當成熟的技術與經驗∴」。

〈4〉綜上，為解決水庫淤積問題，執行水庫清淤固為方式之一，惟相關清淤技術、淤積物處理，宜一同解決。是以建立本土化之水庫淤積物數量分布與特性調查評估技術、水庫淤積濬渫工程技術，砂泥分離與淤泥脫水及安定固化處理技術與淤泥再利用技術等，實為當前重要之課題。

(3) 提供或興設合法棄置淤積物之場所，以解決淤泥棄置問題：

〈1〉無法利用之水庫淤積物，終須尋找合法棄置地地點加以棄置，前經濟部水利署

北區水資源局於九十年十一月即提送：「坑洞恢復原狀淤泥回填施工計畫書」予桃園縣政府，該府若能同意回填水庫淤泥，除可使凹地回復原狀外，也可提供水庫淤泥之棄置地點。

〈2〉本院於九十一年七月二十三日辦理「水資源之開發、調配及管理之政府機關與學術團體、節水績優單位座談會」時，內政部營建署李主任秘書武雄指出：「我們在六月五日邀集相關單位來開會，會中協商獲幾點結論。第一點結論，提到水庫、河川淤積的處理方式有堆置、暫囤、最終的掩埋、分類加工、回收再利用等等，其中與會代表認為水庫淤積最好還是作為輕質骨材來推廣使用，也就是說把這些淤泥儲存以後再加工來使用，讓它有類似銀行一樣存放款的功能，有進有出，這樣才能達到土地的有效利用。在目前把淤泥回收作為輕質骨材來使用方面，事實上也有限公司在推動這個案子，我們有一個案例是把它燒成非常輕質的骨材，來作為隔熱牆或者地面的鋪磚等等使用，生產的東西強度也夠，質量非常地輕；第二點結論提到對於水庫、河川淤泥含有機質及有害物質的部分，應該訂定淤泥含有機物及有毒物質的含量標準；另外一點結論提到對於資源再生處理場所需土地，可依民間參與公共建設法規定，辦理公有土地之撥用或價購。這個會議結論已經在今年六月二十七日函各縣市政府可以依照這個結論來推動。」。

〈3〉爰此，經濟部水利署宜配合內政部營建署規劃設置區域性土方銀行之政策，

於適當地點，興設具有處理淤積物技術（包括物理方法、化學方法及機械方法）與機具設備之土方銀行，以解決淤泥棄置問題。

（六）水庫優養議題：

1、水庫優養化之定義：

（1）所謂優養化（Eutrophication）係指過量之營養物質進入水體，造成藻類大量繁殖、死亡，並因其腐敗分解大量耗氧，導致水中溶氧耗盡而有機物質卻很充足之現象。

（2）水中之營養鹽如氮、磷等之過量增加，將導致藻類之大量繁殖，而引起水質惡化，魚群大量死亡。

（3）優養化改變正常之群落組成和生物棲息環境，破壞水域之生產力，危害人體之健康，因此被稱為「無毒之汙染」，又稱為富營養化。

2、水體優養化之指標：

（1）卡爾森水體優養指數（Carlson trophic state index，簡稱CTSI）：乃根據水體中葉綠素A含量、透明度及總磷之關係，由公式計算出優養指標值。其公式如下：

$$TSI(CHL) = 9.81 \times \ln(CHL_A) + 30.6 \quad CHL_A \text{ 為葉綠素A濃度 } (\mu g/L)$$

$$TSI(SD) = 60 - 14.41 \times \ln(SD) \quad SD \text{ 為透明度 } (m)$$

$$TSI(TP) = 14.42 \times \ln(TP) + 4.15$$

TP 為總磷濃度 ($\mu g/L$)

$$CTSI = [TSI(Chl) + TSI(SD) + TSI(TP)] / 3$$

ln 為自然對數之函數 (\log_e)

3、卡爾森水體優養指標之意義：

- (1) 小於四〇為貧養(Oligotrophic)狀態：通常為集水區於低度開發之狀態下，此時即為貧養狀況，如水庫、湖泊形成之初，其水體中營養鹽濃度較低，沒有任何污染，浮游動植物含量少，歧異度較高，此時水質狀況相對較佳。
- (2) 在四〇以上五〇以下時為普養(Mesotrophic)狀態：此階段為貧養階段到優養階段之過渡期，此時水體中營養鹽漸高，浮游動植物含量亦逐漸增加，歧異度逐漸降低。
- (3) 大於五〇為優養(Eutrophic)狀態：此時由於營養鹽大量之增加，藻類大量繁殖。造成底層缺氧，懸浮顆粒及殘留物質增加，水體透明度明顯降低，浮游動植物大量繁殖，歧異度低。

4、水體優養化之分類：(依其營養鹽之來源可概分為兩大類)

- (1) 天然性優養化(Natural Eutrophication)：優養化本為水域自然生態系必然之演替過程。湖泊於形成之初，水中所溶解之各種礦物鹽類較少，氮化物與磷酸鹽濃度均低，可限制藻類生長，惟雨水自上游集水區之山坡上沖蝕與溶解各類鹽類，匯聚成溪流，再流至湖泊累積，經年累用，湖水中之氮化物和磷酸鹽之

濃度持續升高，藻類因而得大量繁殖。該等植物新陳代謝之產物以及集水區淤砂不斷淤積之結果，使得湖泊逐漸演變為沼澤。

- (2) 人為性優養化 (Artificial Eutrophication)：指湖泊或水庫由於集水區或水體上之人為活動增加，如：蔬果栽種、遊憩活動等，將大量營養鹽帶入湖泊或水庫中，導致水體中浮游動植物大量繁殖，造成水體生態系急遽變化，使得水質嚴重惡化。高山溪流和水庫之優養化現象與集水區之不當土地利用有關。此乃山坡上之原始植被遭到破壞之時，土壤內之氮化物和硝酸鹽類之流失將增加。加上山坡上之農地所施用之肥料，或含有大量磷酸鹽類之家禽家畜糞便，隨雨水沖刷，進入鄰近溪流時，溪水和下游之水庫便會快速優養化，降低水資源之品質，並且造成水體生態環境之變遷。

5、水庫優養化之現況：

- (1) 台灣地區供給水水庫共計六十四座，其中二十八座位於台灣本島，三十六座位於離島，六十四座水庫總有效蓄水容量為十八億一千多萬立方公尺，台灣本島計十八億三百萬立方公尺，行政院環境保護署監測之二十座水庫中，除明德水庫、霧社水庫、日月潭水庫不直接提供給水（因供水量大，故亦予監測），其他十七座供給水水庫總有效蓄水容量十七億八百多萬立方公尺，占台灣本島二十八座供給水水庫總有效蓄水容量的九十八・九%，各水庫優養情形如下：

水庫 名稱	八十二 年	八十三年	八十四年	八十五年	八十六年	八十七年	八十八年	八十九年
新山	五十.九	四十六.九	四〇.一	五一.六	四六.二	—	四四.四	四三.一
翡翠	四一. 一	三七.六	三八.八	四五.九	四四.七	四四.五	四二.八	四〇.六
石門	五二. 四	四七.九	四七.五	五一.二	四九.三	五〇.三	四三.八	四三.二
寶山	四七. 七	四八.三	五〇.七	五〇.五	五〇.二	五四.八	四八.九	四九.八
明德	五四. 七	四七.五	四七.一	四七.四	五二.二	五二.三	四八.四	五〇.四
永和 山	四七. 七	四五.四	四三.九	四九.八	五一.七	五四.七	四七.二	四六.〇
德基	四七. 一	四三.六	四二.一	四六.四	五四.八	五九.五	三七.五	三七.二
日月 潭	六三. 六.〇	三五.〇	三五.五	三八.四	四二.五	四七.一	四一.七	三七.二
霧社	四一. 六	四一.三	四二.三	四二.四	五〇.九	四六.一	四二.四	四一.一

澄清	六八.	六七.六	六七.四	七二.八	七四.六	六九.三	六七.五	六六.八
店公	七七. 九	七五.二	七六.二	八四.四	七九.一	七七.三	—	—
鏡面	五七. 二	五一.四	四四.八	五一.七	五九.七	五一.六	五九.六	四九.五
烏山	四八. 六	四七.一	四五.四	五四.九	四七.六	四七.二	四三.一	四二.五
曾文	四九. 九	四四.四	四三.五	四七.一	五一.六	五〇.三	四三.九	四四.七
白河	五三. 二	五二.七	五〇.三	五五.九	五五.三	五六.〇	五三.六	五二.四
潭鯉魚	—	四八.五	四八.七	四八.七	五四.三	五一.六	五二.四	五七.三
蘭潭	二.〇 五	四七.七	四三.五	四八.〇	五七.四	—	五三.七	五一.四
仁義	五七. 五	五四.九	四七.三	四七.六	五五.五	五七.八	五〇.二	五二.六
水庫	八十二 年	八十三年	八十四年	八十五年	八十六年	八十七年	八十八年	八十九年

水庫名稱	八十二年	八十三年	八十四年	八十五年	八十六年	八十七年	八十八年	八十九年
湖	二							
鳳山	七五. 六	七四.八	七六.二	七八.九	七五.五	七八.三	七四.七	七四.四
南化	一	四四.〇	四五.七	五〇.七	五三.七	五一.五	四四.一	四五.八

(2) 根據行政院環境保護署委託逢甲大學環境工程與科學系教授吳俊哲負責執行八十九年監測二十座主要水庫資料顯示：

〈1〉有七座水庫水質之全年平均值呈現優養化現象，以澄清湖、鳳山及鯉魚潭水庫為最嚴重，而南化及牡丹水庫之卡爾森水體優養指數值有逐年增加之趨勢，且牡丹水庫以及鯉魚潭水庫係屬於新完工之水庫，卻出現逐年惡化之現象，更值得相關單位注意。

〈2〉就個別水庫而言，鯉魚潭水庫水質調查有逐年惡化之趨勢；出現優養化之水庫分別為：澄清湖、鳳山、鯉魚潭、仁義潭、蘭潭、白河、明德、牡丹水庫等。

〈3〉僅石門水庫水質有逐年轉好現象，且該水庫八十九年全年皆屬污染性較低之普養階段。

6、水庫優養化成因：水庫優養化係指水庫因水中氮、磷等營養鹽過剩，造成藻類異

常增加之現象，分析台灣地區主要水庫優養化現象之成因可概分為下列各項：

- (1) 過量營養鹽排入：農業、遊憩行為排放過量營養鹽，乃水庫優養化最主要之原因，例如德基水庫上游為梨山及環山部落，集水區內民宅、農舍、果園，尤以果園施灑之農藥、肥料，經暴雨沖刷至水庫內，歷年來水庫水質均呈優養化現象。
- (2) 水庫水量交換率差：部分離槽水庫或自來水備用水庫，因水庫中的水產生短流或因水庫取水量低致其交換率低，庫水停留時間過長，亦產生優養化現象。例如澄清湖水庫進水口與出水口距離短，水庫中的水形成短流交換率低；鯉魚潭水庫為備用水庫，自大安溪越域引用工程完成前，供水量低，致水庫中的水交換率低，停留時間長，造成優養化現象。
- (3) 新建水庫未有效清除草木：新建水庫必須將水庫淹沒區內草木清除乾淨，否則任由草木於庫底腐敗釋出營養鹽，極易造成營養鹽過剩，部分新建水庫即有此一問題，例如南化水庫、鯉魚潭水庫。

7、水庫優養化污染來源：水庫污染來源分點污染源及非點污染源兩大類。點源及非點源污染，以氨氮、總磷及懸浮固體物為影響水庫優養化主要指標污染物。

- (1) 點污染源於水庫集水區以生活污水及遊樂區廢污水污染為主。
- (2) 非點污染源則以土地開發、水土保持不良及污染物使用過量為主要污染原因，包括：農業行為使用過量農藥、肥料、不當開墾、砍伐造成裸露地及自然崩塌

地等土地利用型態，經雨水沖刷導致之污染。

8、水庫優養化防治策略：

(1) 點污染源防治：對集水區內工廠、礦場、畜牧場、遊樂區及旅館餐飲業等事業，依據放流水標準嚴加管制其廢污水之排放；對集水區內之都市或社區，協調促請污水下水道主管機關優先設置污水下水道或設置合併式廢污水處理設施，將市鎮污水收集並妥善處理後再予排放。

∧1∨推動家庭污水之下水道系統建設，設置部落型公共污水下水道系統或住宅設置合併式污水處理設施。

∧2∨控制遊樂園區之污染排放，設置廢污水處理設施，排放廢水應符合放流水標準(含氨氮及總磷)、使用無磷清潔劑、垃圾應妥善收集、貯存及清運。

∧3∨管制事業、畜牧業污染排放，辦理水源區養豬依法拆除補償工作、事業廢水許可管制、養豬低污染管理(降低氨氮、總磷排放量)。

(2) 非點污染源控制：非點源污染乃由暴雨沖刷產生，其污染控制在於減少污染物被沖刷入水庫。

∧1∨非結構性最佳管理措施：農業行為之蔬菜區、果樹及茶園合理使用肥料(使用綠肥或有機肥，減少化學肥料使用)及農藥(利用生物防治法、提高空瓶回收率)、加強取締非法超限利用行為、水庫浚漂與疏泥、教育宣導。對於水庫集水區內現存之蔬果種植農戶，管制其農藥、肥料使用量，並引進生物防治作

物病蟲害技術與昆蟲性費洛蒙誘殺技術，輔導農民採用並擴大應用範圍。擬訂特殊獎勵措施，鼓勵農民造林，以維護水土、涵養水源。水庫集水區範圍內之風景遊樂區及人口聚集之鄉鎮地區，應設置污水下水道系統及污水處理廠，處理其所排放之廢水，甚至可將處理過之污水導引至水庫下游處，以確實維護水之品質。

〈2〉結構性最佳管理措施：要求施工裸露地及自然崩塌地進行暴雨沖刷非點源污染防治措施，例如截流設施、植生設施覆蓋或植草、辦理墾植地復舊造林。

結構性最佳管理措施之設置：如草溝、透水鋪面等等。嚴格取締山坡地濫墾、濫建、濫伐等違害水體之情事。

〈3〉對優養化較嚴重之水庫如德基水庫、蘭潭水庫及仁義潭水庫等實施非點源污染管制，其方法如下：協調農業主管單位作好水土保持工作，並督導農民正確使用農藥及肥料；清掃街道和大氣沉降物，控制都市污染物之產生；土木建材（如砂石廢土）運送之控制和貨車載量之正常化。防止或修正雨水與污水管之錯接。防止非法廢棄物之拋棄。雨水進水口沉砂井堆積物之清除，初期雨水加以處理，並實施雨水排放許可證制。強化淨化槽排水之管制和正常管理等。加強建築工地之管理，並擬辦理土地面積超過二公頃之營建工地，申請雨水排放許可證。暴雨逕流污染之防止。向工廠及工業區宣導控制非點源之方法及措施，截流降雨。

(3) 行政院環境保護署執行優養化防治之情形如下：

^1^ 辦理台灣地區二十座主要水庫水質監測，掌握水質優養化情形，相關監測結果送水庫相關管理單位參考，執行管制污染行為。

^2^ 辦理飲用水水源水質污染行為調查及管制，自八十八年至九十年計稽查三、八九七廠次，不符規定處罰者計六一五廠次。

^3^ 推動非點源污染防治，除完成農業用地、施工工地、遊憩活動、社區、工業區等五種非點源污染調查及最佳管理功能之規範外，並辦理相關業者之教育宣導說明會，約三百人次參加。另將營建工地、土石方堆置場規範為事業，其應採取削減暴雨逕流污染之必要防範措施，該署並辦理全國十場說明會，近七百人參加。

^4^ 遷移改善五十五處河川行水區垃圾棄置場。

^5^ 推動高屏溪等飲用水水源區養豬依法拆除補償，至九十年七月底止，五大流域整體養豬戶現勘丈量作業進度已達一〇〇%、申辦案件審核作業進度為九七·三%、養豬戶拆除工作進度為七九%（以完成拆除回函送達公所件數計算）、養豬戶拆除複勘作業進度為四八·五%（與同年六月底進度一五·六%相較，七月份增加完成三二·九%之拆除複勘進度）。

(4) 有關機關防治優養化執行情形：

^1^ 加強辦理水土保持及集水區治理工程，並取締濫墾、濫建、濫葬等破壞水土

保持行為。

〈2〉禁止水域違規活動，以優勢與機動警力取締非法釣魚、捕魚及違規行駛船筏等。

〈3〉加強水質監測，查報舉發污染行為，並持續辦理水質相關研究計畫及調查工作。

〈4〉推廣「大眾教育與參與」宣導活動，喚起環境保護意識，由根紮起，實現全民保護水源願景。

〈5〉研擬推動最佳管理作業，採取「源頭控制」，主要方法有：滯留池、地下蓄槽、人造溼地、入滲溝、透水性路面、草帶、草溝、植生滯流。

〈6〉研擬水庫放水調節策略，於不影響自來水原水供應之原則下，彈性調整放流水高度以去蕪存精，改善水體水質。

〈7〉協調內政部於水庫集水區推動辦理污水下水道系統。

〈8〉依水土保持法設置水庫保護帶，以減少、削減或阻絕污染物與營養源。

〈9〉協調行政院農業委員會加強輔導農藥及肥料之使用，推動集水區造林涵養水源，確保水量穩定與水源潔淨。

9、各類水庫管制區之劃設情形：

(1) 台灣地區供給水水庫計有三十五座，其中二十八座位於台灣本島、七座位於離島之澎湖縣境，而福建省金門縣境有十一座小型水庫，連江縣境有十八座小型

水庫，亦即全國計有大小型供給水水庫共六十四座。

(2) 各供給水水庫管制區之劃設，係依「自來水法」、「飲用水管理條例」、「水土保持法」、「都市計畫法」、「水污染防治法」及「非都市土地開發審議規範」等規定劃設「自來水水源水質水量保護區」、「飲用水水源水質保護區」、「特定水土保持區」、「水源特定區」、「水污染管制區」及「重要水庫集水區」等不同保護區域，各保護區之管制事項詳如下表：

各類水庫管制區一覽表：

區域名稱	法規名稱	管制事項
自來水水源水質水量保護區	自來水法 (第十一條)	禁止在區域內一切貽害水質水量之行為

區域名稱	法規名稱	管制事項
	自來水法台灣省施行細則（第九條）	<p>貽害水質與水量之行為如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、濫伐林木或濫墾土地。 二、變更河道而影響水之自淨能力。 三、挖取砂石。 四、排放超過規定標準之工廠廢水。 五、排放超過規定標準之家庭污水。 六、傾倒、施放或棄置垃圾、灰渣、污泥、糞尿、廢油、廢化學品、動物屍骸及其他已失原效或足以污染環境衛生之固體或液狀廢棄物。 七、飼養家畜、家禽。 八、在取水地點游泳或洗滌衣物。 九、噴洒農藥或洗刷裝置農藥之容器及用具。 十、用毒品捕殺水生物。 十一、其他足以貽害水質、水量之行為。
飲用水水源水質保護區	飲用水管理條例（第五條）	<p>不得有下列污染水源水質行為：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、非法砍伐林木或開墾土地。 二、工業區之開發或污染性工廠之設立。 三、核能及其他能源之開發及放射性核廢料儲存或處理場所之興建。 四、傾倒、施放或棄置垃圾、灰渣、土石、污泥、糞尿、廢油、廢化學品、動物屍骸或其他足以污染水源水質

區域名稱	法規名稱	管制事項
		<p>之物品。</p> <p>五、以營利為目的之飼養家畜、家禽。</p> <p>六、新社區之開發。但原住民部落因人口自然增加形成之社區，不在此限。</p> <p>七、高爾夫球場之興修建或擴建。</p> <p>八、土石採取及深礦、採礦。</p> <p>九、規模及範圍達應實施環境影響評估之鐵路、大眾捷運系統，港灣及機場之開發。</p> <p>十、河道變更足以影響水質自淨能力，且未經主管機關及目的事業主管機關同意者。</p> <p>十一、道路及運動場地之開發，未經主管機關及目的事業主管機關同意者。</p> <p>十二、其他經中央主管機關公告禁止之行為。(第一至九及十二之行為，居生活活所必要；且經主管機關核准者，不在此限)</p>
特定水土保持區	水土保持法 (第十六、第十九條)	區內禁止任何開發行為，但攸關水資源之重大建設、不涉及一定規模以上之地貌及經環境評估審查通過之自然遊憩區經中央主管機關核定者，不在此限。
水源特定區	都市計畫法	區內分為住宅區、商業區、水庫保護區、生態區、保安保護區、農業區、植物園區、遊樂區、行水區：等二十三種區域，並依都市土地使用分區管制規則等規定管理。

區域名稱	法規名稱	管制事項
水污染管制區	水污染防治法（第二十七、第二十八條）	區內不得有下列行為： 一、使用農藥或化學肥料，致有污染主管機關指定之水體之虞。 二、在水體或沿岸規定距離內棄置垃圾、水肥、污染、酸鹼廢液、建築廢料或其他污染物。 三、使用毒品、藥品或電流捕殺水生物。 四、在主管機關指定之水體或其沿岸規定距離內飼養家禽、家畜。 五、其他經主管機關公告禁止足使水污染之行為。
重要水庫集水區	非都市開發審議規範	禁止十公頃以上土地開發行為

(3) 目前二十八座主要供給水水庫中，有二十八座劃入自來水水源水質水量保護區，十八座劃入飲用水水源水質水量保護區，二座劃入特定水土保持區、十四座劃入水污染管制區、二座劃入水源特定區、二十六座劃為重要水庫集水區，其劃定之情形如下表：

水庫名稱	1、水源水質水量保護區	2、飲用水水源水質保護區	3、特定水土保持區	4、水污染管制區	5、水源特定區	6、重要水庫集水區	前六項區域重疊情形
石門	石門水庫	石門水庫		桃園縣	石門水庫水源水特定區	V	1 2 4 5 6

水庫名	1、水源水質水量保護區	2、飲用水水源水質保護區	3、特定水土保持區	4、水污染管制區	5、水源特定區	6、重要水庫集水區	前六項區域重疊情形
鯉魚潭	鯉魚潭水庫	鯉魚潭		大安溪流域		V	1 2 4 6
石岡	石岡壩			大甲溪流域		V	1 4 6
曾文	曾文水庫	曾文水庫		曾文溪流域		V	1 2 4 6
阿公店	阿公店水庫					V	1 6
牡丹	牡丹水庫	(評估中)				V	1 6
翡翠	新店溪青潭			淡水河系	台北水源特定區	V	1 4 5 6
西勢	基隆河	西勢水庫				V	1 2 6
新山	新山水庫	新山水庫				V	1 2 6
寶山	頭前溪	寶山水庫				V	1 2 6
永和山	永和山水庫	永和山水庫		中港溪流域		V	1 2 4 6
蘭潭	蘭潭仁義潭	蘭潭仁義潭		八掌溪流域		V	1 2 4 6
仁義潭	蘭潭仁義潭	蘭潭仁義潭		八掌溪流域		V	1 2 4 6
南化	曾文溪	南化水庫		曾文溪流域		V	1 2 4 6
鏡面	曾文溪	鏡面水庫		曾文溪流域		V	1 2 4 6

水庫名	1、水源水質水量保護區	2、飲用水水源水質保護區	3、特定水土保持區	4、水污染管制區	5、水源特定區	6、重要水庫集水區	前六項區域重疊情形
澄清湖	高屏溪	澄清湖				V	1 2 6
鳳山	鳳山水庫					V	1 6
成功	成功水庫	成功水庫				V	1 2 6
興仁	興仁水庫	興仁				V	1 2 6
東衛	東衛水庫	東衛				V	1 2 6
青潭	新店溪青潭	(評估中)			台北 水源 特定 區		
直潭	新店溪青潭	(評估中)				V	1 6
明德	明德水庫	明德				V	1 2 6
白河	白河水庫	白河水庫	白河集水區	急水溪流域		V	1 2 3 4 6
烏山頭	烏山頭水庫	烏山頭水庫	烏山頭集水區	曾文溪流域		V	1 2 3 4 6
谷關	石岡壩					V	1 6
日月潭	魚池鄉			濁水溪流域			1 2
德基	石岡壩			大甲溪流域		V	1 4 6

10、違反水庫集水區(水源水質水量保護區)管制事項之查報取締情形：

(1)行政院環境保護署執行情形：

序號	水庫名稱	縣市別	主要用途	八十八年		八十九年		九十年		合計	
				稽查數	處罰數	稽查數	處罰數	稽查數	處罰數	稽查數	處罰數
一	新山水庫	基隆市	公共給水	1	1	1	1	4	1	4	1
二	翡翠水庫	台北縣	公共給水等	19	1	17	0	12	0	48	1
三	石門水庫	桃園縣	公共給水等	2	0	1	0	6	0	9	0
四	寶山水庫	新竹縣	公共給水	8	0	62	17	63	27	133	44
五	明德水庫	苗栗縣	公共給水等	17	0	18	0	22	0	57	0
六	永和山水庫	苗栗縣	公共給水等	47	1	46	1	54	0	147	2
七	鯉魚潭水庫	苗栗縣	公共給水等	67	6	93	14	88	8	248	28
八	德基水庫	台中縣	發電	5	1	0	0	0	0	5	1
九	日月潭水庫	南投縣	發電	6	0	5	0	1	0	12	0
一〇	霧社水庫	南投縣	發電	3	0	1	0	1	0	5	0
一一	仁義潭水庫	嘉義縣	公共給水	2	0	0	0	0	0	2	0
一二	蘭潭水庫	嘉義市	公共給水	4	0	5	0	4	0	13	0
一三	白河水庫	台南縣	公共給水等	45	9	60	5	8	4	110	18
一四	曾文水庫	嘉義縣	公共給水等	2	0	4	0	2	0	8	0
一五	烏山頭水庫	台南縣	公共給水等	25	0	31	2	11	0	67	2

序號	水庫名稱	縣市別	主要用途	八十八年		八十九年		九十年		合計	
				稽查數	處罰數	稽查數	處罰數	稽查數	處罰數	稽查數	處罰數
一六	南化水庫	台南縣	公共給水	八	〇	三	〇	〇	〇	一一	〇
一七	阿公店水庫	高雄縣	公共給水等	二六 五	七五	二四 四	四二	七一	七二	五八〇	一八九
一八	澄清湖水庫	高雄縣	公共給水	一〇五 八	三〇	三九 五	一〇二	五二 八	二九	一九 八一	一六一
一九	鳳山水庫	高雄縣	工業用水	四一 四	四五	一七 二	六五	五〇	七九	六三 六	一八九
二〇	牡丹水庫	屏東縣	公共給水等	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
合計				一九 九七	一六 八	一一 五七	二四 八	九二 五	二一 九	四〇 七 六	六三 五

(2) 台灣省自來水股份有限公司執行自來水水源水質水量保護區違反管制事項處置情形：

區處	舉發件數	執行單位	執行情形		未結案目前執行情形備註說明
			結案數	未結案數	
一	二	台北縣環境保護局	一	九	平溪鄉基隆河上游道路施工，挖掘之砂石受豪雨沖刷流入基隆河(有二處)，污染水源，台北縣環境保護局處理中。
三	九	苗栗縣政府 交通部公路總局 東西向快速公路	七	〇	

區處	舉發件數	執行單位	執行情形		未結案目前執行情形備註說明
			結案數	未結案數	
		北工處 新竹農田水利會			
五	一五	嘉義縣政府 嘉義市政府 經濟部水利署第五河川局	五三	五	一、仁義潭水庫水保區內義竹寺北方有違建影響水源，嘉義縣政府處理中。 二、仁義潭水庫水保區內地久橋下有廢棄物，嘉義縣政府處理中。 三、仁義潭水庫水保區及八掌溪上游(有二處)有不明人士傾倒廢棄物，水利處第五河川局清理中。 四、江有山先生在蘭潭水庫水保區有違法建築物，嘉義市政府處理中。
七	七四	高雄縣環境保護局 高雄縣林園鄉公所 高雄縣大寮鄉公所 經濟部水利署第七河川局	六二	一二	一、高屏溪於大寮鄉東側有人傾倒廢棄物，水利處第七河川局處理中。 二、林園鄉抽水站南側高屏溪堤防外有人傾倒廢棄物，高雄縣林園鄉公所處理中。 三、高屏溪萬大橋下經常遭傾倒廢棄物，污染源，水利處第七河川局處理中。 四、高屏溪堤防外台灣省自來水股份有限公司昭明抽水站北側旁(有二處)不法民眾傾倒廢棄物，高雄縣大寮鄉公所處理中。 五、美濃溪雙溪大橋下有人傾倒廢棄物，高雄縣

區處	舉發件數	執行單位	執行情形		未結案目前執行情形備註說明
			結案數	未結案數	
一二	四三	桃園縣政府 台北縣政府	四一	二	<p>環境保護局處理中。</p> <p>六、高屏溪於新園鄉台灣省自來水股份有限公司一七五〇公釐水管橋前遭人圍魚塭危害水流，水利處第七河川局處理中。</p> <p>七、高雄美濃鎮前老濃溪旁，被傾倒廢棄物，高雄縣環境保護局處理中。</p> <p>八、澄清湖第二抽水站前旁有流動攤販將廢水倒入水庫內嚴重污染水質，高雄縣烏松鄉公所處理中。</p> <p>九、高雄美濃鎮民族路一〇九巷邊有人傾倒廢棄物，高雄縣環境保護局處理中。</p> <p>十、南橫公路桃園鄉台二十線有鄉公所設置垃圾場污染水質，高雄縣環境保護局處理中。</p> <p>十一、烏松鄉美庄路養豬戶污水排入曹公圳污染源，高雄縣環境保護局處理中。</p> <p>一、龍潭鄉大能砂石場排放污水，污染源，桃園縣政府處理中。</p> <p>二、三峽鎮鳶山堰陳家農場上游有不明人士利用夜間傾倒垃圾，污染源，台北縣政府處理中。</p>

1.1、水庫優養化問題。

(1) 台灣地區約有五十六%之水庫呈優養化狀態，嚴重影響水資源之有效利用：

台灣地區因降雨時空不均、地質不良等先天不足，再加上人為污染、管理制度不健全等因素，使水源遭到污染，導致優養化，據行政院環境保護署於八十八年度委託成功大學環境工程系完成之「遊憩活動非點源污染最佳管理作業規範」明白指出：「非點源污染對承受水體之影響包括短時間但嚴重的突增負荷 (SHOCK LOADING)，以及長時期的水域生態變化，常引起水庫的優養...」，因此集水區之非點源污染乃導致水庫優養化原因之一，又據國立中興大學水土保持學系張延光博士於八十九年針對水源區現況作全面檢討分析研究發現：台灣水庫之污染問題嚴重，約有五十六%之水庫呈優養化狀態，已嚴重影響到台灣水資源之有效利用。

(2) 水源區污染查報單位有責無權，告發案件費事耗時：

水源區受到污染，將使水庫發生優養化。因此，查報污染，為遏止水質惡化之方法之一，目前具有給水功能之水庫給水區大多已依自來水法規定劃定公告為「自來水水源、水質、水量保護區」，自來水事業自當依法對水源保護區內「貽害水質與水量之行為」進行查報，然台灣省自來水股份有限公司八十七、八十八、八十九年度，分別巡查一三、一一一次，一三、八三四次，一四、三八七次；舉發一四五件、二二三件、二〇三件；而尚有一〇件、十二件、二十

一件仍有爭議須留待各縣市政府處理而未能結案，足見該公司巡查人員雖已執行水源區巡查，惟舉發案件，尚須移送縣市政府裁處罰鍰，曠日費時，凸顯查報單位有責無權，告發案件費事耗時，實有未洽。

12、改善水庫優養之對策：

(1) 加強推動最佳管理作業 (BMPs)：

△1△台灣地區約有百分之五十六之水庫呈現優養化，影響水庫水質。本院於九十一年七月二十三日下午召開政府機關人員、學術研究團體與節水績優單位座談會時，行政院環境保護署張副署長祖恩指出：「優養化比較直接相關的污染，是含氮、含磷的廢污水，這些廢污水的來源，在水庫上游區域，除了零星工廠外，大多數是畜牧業及果園、菜圃等等使用肥料，產生之氮氮及生化需氧量相關污染，會造成上游水庫水質產生優養化現象。針對優養化關鍵的原因，行政院環境保護署已與相關部會包括行政院農業委員會等一起努力，就水庫上游已經進行數年之調查研究，請學術單位及顧問機構檢討相關可能的排放源或是產生優養化污染之對象，包括上游地區的施工活動，或是遊憩區，還包括工業區、社區及農業區等不同土地利用方式可能產生之非點源污染，研訂非點源污染防治最佳管理作業 (BMPs) 手冊，內容再細分為結構性及非結構性的控制措施。有關這個部分，我們目前也在國內找幾個示範的地區做檢討，包括在南部成大委請一位教授針對新開發的校區，檢討將來的活

動可能造成的點源污染；還有走馬瀨農場有一些施肥、也有一些遊憩的污染防治。我們把管理作業手冊提到的一些作法，在這些示範地區進一步的研究、證實。另外也跟相關部會合作，譬如與體委會合作，對高爾夫球場造成的非點源污染等等，一併檢討與宣導」，台灣大學土木系郭振泰教授於「集水區保育」乙書亦發表「德基水庫之水質與集水區非點源污染模擬」論文提出建議略以：「台灣水庫優養化情形日益嚴重，推究其原因，集水區上游之開發增加點源與非點源污染負荷量∴欲控制非點源污染可採用最佳管理作業（BMPs），包括滯留池、入滲設施、草植渠道、植物緩衝帶、溼地等之興建∴」，行政院環境保護署八十八年度委託台灣大學農業工程研究所完成之「非點源污染調查及最佳管理作業之功能研究（五）」研究報告亦提出「肥料管理」、「整體性農藥管理（Integrated pest management, IPM）」、「灌溉用水管理」∴等技術規範，該署同年度委託成功大學環境工程系完成之「施工活動非點源污染最佳管理作業規範」第三之十三頁亦提出承包商應執行「工地管理」、「廢棄物截留」、「減少擾動面積」、「維持擾動地區之穩定」、「保護斜坡與渠道」、「控制施工周界」、「控制內部沖蝕」等七項工作，該署八十九年度委託美商傑明工程顧問公司完成之「淡水河流域大漢溪、新店溪非點源污染分析調查及整治規劃」亦提出建議略以：「建議未來水源區內執行相關工程時，應要求其進行施工裸露地暴雨沖刷控制及工區放流水之管制」，八十八年度該署委託義守

大學土木工程學系完成之「社區非點源污染最佳管理作業規範」第四十三頁則提出設置滯留池使「污染控制」與「防洪設施」整合之觀念，同年度該署委託義守大學土木工程學系完成之「工業活動非點源污染最佳管理作業規範」第十四頁另提出「污染性工業活動及現有控制措施查核表」、「最佳管理作業基本要求項目查核表」、「工業活動改善水庫集水區管理體系與法規制度，落實水庫集水區經營與管理」等，該等技術有助於防治優養化。

〈2〉由以上分析，加強推動最佳管理作業（BMPs），以解決優養化問題，有其必要性與技術可行性。

（2）加強農藥使用管制、農藥空瓶回收與垃圾清除處理之執行：

農藥之濫用為水庫優養化成因之一，陳振盛、陳孟達於九十年十二月舉辦之「水土保持植生工程研討會」中以「水土保持植生工作之回顧與展望」為題，發表論文指出：「台灣農藥使用密度躍居全亞洲之冠，每公頃耕地年平均農藥使用量達四十二公斤（七十九年至八十三年平均）：」本院於九十一年七月二十三日下午召開政府機關人員、學術研究團體與節水績優單位座談會時，行政院農業委員會戴副主委振耀對於農藥使用規範則指出：「應該可以跟農民做一個宣導、溝通跟教育，譬如說可以在電視上做一個宣傳，因為家家都有電視，所以這個方面對農民而言是一個最好的宣導跟教育。以前是透過村里民大會作政令宣導，效果並不好。」，行政院環境保護署張副署長祖恩復指出：「另外還

有一點小事情可能需要請行政院農業委員會來幫忙的，就是剛剛談到農藥、肥料的使用。目前我們發現上游有很多農藥空罐，本來是規定要回收的，這一部分的回收系統不知道為何未能妥善運作，以致水庫常常有很多農藥空罐漂浮，這個部分我們也跟行政院農業委員會一起來努力」。此外，水庫集水區內不乏遭非法棄置之垃圾污染環境，亦影響水資源保育，更使得水庫潛伏優養化之危機。是以，加強農藥使用管制、農藥空瓶回收與垃圾清除處理之執行，為預防水庫優養化之當務之急。

(3) 研究對水源衝擊較少之施工方法：

道路建設經過水源區，不免帶來部分污染，成為水庫優養化成因之一。因此，採用低污染之工法，實有其必要，據九十一年八月二十六日聯合報報導指出：「坪林山明水秀，又是翡翠水庫的上游，因此，北宜高經過坪林的路段，採取封閉式的雨水收集系統，亦即降落在高速公路上的雨水，都會經由密閉的雨水收集管線，集中到高速公路下方總容量五千公噸的三座大型雨水調和池，再透過專管，將調和池的雨水輸送到坪林汙水處理廠，處理到符合放流水標準後才排放。」，此一工法可作為其他類似通過水源區之道路建設之參考。

(4) 加強水庫監測，以全盤掌控優養化狀況：

欲控制水庫優養，首須掌控水庫水質之變化。中興大學植物學系陳伯中教授於「集水區保育」乙書發表「藻類作為水庫水質監測指標之重要性」論文提

出建議略以：「台灣地區之水庫湖泊特性，以及集水區之人為活動不盡相同」；建議應立即建立各個水庫湖泊的浮游生物族群的資料，將有助於水質監測與管理」，然全國有六十四座水庫係提供公共給水使用（台灣本島二十八座、其他離島三十六座），而國立中興大學水土保持學系張延光博士於八十九年針對水源區現況作全面檢討分析研究發現：台灣水庫之污染問題嚴重，約有五十六％之水庫呈優養化狀態，已嚴重影響到台灣水資源之有效利用。惟行政院環境保護署自八十二年度起每年委託環境檢驗測定機構進行水庫水質監測，始終侷限於台灣本島二十座蓄水量較高之主要水庫（其中明德、霧社、日月潭水庫係供灌溉、發電或觀光，並不直接提供公共給水使用；又阿公店水庫因於八十八年開始壩體施工而未採樣檢測，改監測牡丹水庫），換言之，該署目前事實上僅掌握台灣本島十七座主要水庫之水質監測資訊，而其他水庫之水質監測資料則付之闕如，核其行政作為顯有偏頗缺漏，為期獲取全國所有六十四座供公共給水水庫之基礎水質監測資訊，宜儘速規劃進行全面監測。

（5）建立清潔劑使用適量之管制，防範水庫優養化：

△1△九十年十二月行政院環境保護署發布新聞稿指出：「目前我國非離子型界面活性劑年使用量約為四六、〇〇〇公噸，占清潔劑使用量的三分之一。而日本一九九七年使用量為四八、〇〇〇公噸，惟日本人口為台灣之五.五倍，可見台灣居民對於清潔劑之使用過於泛濫。而據朝日新聞報導：去年日本生產

量降為一六、五〇〇公噸，已顯著減少。」，又據該署於八十二年度委託國立交通大學環境工程研究所完成「國內外水污染防治法及放流水標準收集與比較」（編號：EPA-八四-G-二〇二-〇九-〇五）專案研究計畫「第四章結論與建議」指出：「洗劑的適量使用一定要國民用心做好保全公共水區水質的工作。」，足見清潔劑之使用應適量。

〈2〉綜上，清潔劑過度使用，有礙於河川水質，且為水庫優養化成因之一，行政院環境保護署於增修訂水污染防治法令時，宜參考專家研究意見，合理管制使用量。

（6）地方政府宜設立環保警察，貫徹公權力：

〈1〉目前水源區污染之查報，係由自來水事業之巡查人員負責，巡查人員僅能查報污染後，移由主管機關依法處分，無法發揮立竿見影之執法成效。內政部雖已調配部分警力支援行政院環境保護署執行跨縣市之環保警察工作，惟目前地方政府所屬環境保護局之環保人員並無專業警察身分，渠等執行基層之查報與取締違規工作，迭遭暴力威脅、謾罵，嚴重損害公權力。揆諸高屏溪流域管理委員會配屬專業警察後，以聯合稽查方式對違規行為查報、取締與維護水源已有卓著成效，足見配屬專業警察隊為保護水源不可或缺之重要因素之一。

〈2〉行政院研究發展考核委員會八十三年四月委託郭振泰教授完成之「我國水資

源管理機關組織與職掌之研究」第一三七頁指出問題略以：「非法行為罰責太輕，人情壓力大，無警察權，使取締工作難以進行」，因此該報告第一五一頁提出建議略以：「於法中明訂成立水利警察單位，以執行水道防護及取締河川、水庫、集水區內違法行為」，前經濟部水資源局徐享崑局長於八十九年編著之「水資源永續發展導論」乙書第二五三頁亦提出修正水利法，增訂「警察權行使」專章之建議。爰此，為落實河川保育，地方政府宜設立環保警察，貫徹公權力。

△3△綜上，地方政府設置環保警察專責執行污染取締，俾使事權一元化，並樹立政府嚴正執法之威信，有其必要。

（七）河川污染議題：

1、當前工業區廢水管理政策與執行現況：

（1）國家環境保護計畫之宣示內容：

查行政院核定之國家環境保護計畫，乃屬綱要性之全國環境保護基本指導計畫，希藉此計畫規劃理念之宣示及計畫目標之擬定，研提我國環境保護之基本策略，以作為各級環境保護主管機關或相關政府部門擬訂執行計畫之方針，而該計畫第五篇業將「妥善規劃並管理工業區」列為配合計畫之一，其措施並載明：「工業區發展之區位，應配合國土規劃慎選區位，獎勵工廠遷入；工業區應有足夠之污（廢）水、廢棄物處理設施，污（廢）水應全部納管；區內限

制高污染、高耗能、低產值產業發展，並加強產業界減廢、回收、再利用之能力。」準此，工業區應有足夠之污水處理設施，污水應全部納管，為國家環境保護計畫宣示政策目標之一，實為工業廢水污染防治政策之上位指導計畫。

(2) 經濟部工業局輔導廠商處理工業廢水之情形：

△1△該局為協助工業界確實執行污染防治工作、維護環境品質、強化工業污染預防及環境管理措施，並輔導其污染防治處理技術與提供諮詢服務，爰自七十二年十月起委託財團法人中國技術服務社成立「工業污染防治技術服務團」，並延聘學者、專家擔任顧問，配合服務團專業工程師等，提供業者防治污染之服務，以期有效解決工業污染問題；另該局為輔導及管理研究所屬工業區污水下水道系統，乃於七十四年六月十九日函頒實施「工業區污水處理廠操作管理要點」，俾維護工業區污水處理廠操作之完善及管制工廠廢（污）水之排放，並為輔導工業區內工廠廢（污）水之排放，於該要點第七點特規定：「工業區內工廠如需改善其廢水處理，工業區管理機構應予必要之協助及輔導，並提供諮詢服務事項。」然鑒於上開要點並未明確規範工業區管理機構應執行污水處理廠之相關業務，並因應工業區污水下水道系統之營運方式趨向多元化等因素，該局嗣廢止上開要點，並於八十九年九月十九日函頒「工業區污水處理廠營運管理要點」，俾規範該局所屬工業區管理機構或受委託之經營機構，妥善維護管理研究所轄污水處理廠，以提升操作營運績效。

〈2〉另為提升工業區污水處理廠人員之專業知識及操作能力，並使各項處理設施符合其預期功能，該局乃自七十七年起委託台灣大學環境工程學研究所辦理「工業區污水處理廠系統操作最佳化及人員培訓之研究計畫」，其主要工作為聘請國內、外環境工程學界之專家學者輔導工業區污水處理廠建立管理制度、操作技術之提升及專業知識之汲取，並配合該局政策需求，對於污水處理廠之管理、維護、操作及水質檢驗進行績效評鑑，復輔導工業區污水處理廠人員依水質水量資料，建立操作之質量平衡及功能評估模式，並規劃污泥減量與資源化之執行方針，俾使工業區污水處理廠之品質管理達最佳化。

〈3〉該局自九十年度起推動工業區污水處理廠之責任中心制，期降低操作營運成本並減少工業區開發管理基金之虧損，並已規定各工業區污水處理廠應於九十二年底前提出ISO 14000環境管理系列之驗證申請（台中工業區污水處理廠已於九十年十月取得驗證，另大園、官田、內埔工業區污水處理廠將於九十一年提出驗證申請），俾能持續改善污水處理廠之缺失，確實達操作最佳化之目標。

〈4〉有關該局對於各工業區廢（污）水處理及排放改善措施，該局為因應國內環境保護意識抬頭、國際環境保護潮流及環境保護法規日趨嚴格之趨勢，業於七十八年編列七十餘億元進行全省二十七座工業區污水處理廠之應急及近程改善工程，期使各工業區污水處理廠符合行政院環境保護署公告之八十二年

放流水標準；嗣因應該署公告之八十七年放流水標準，該局則自八十五年度起委託顧問公司辦理二十座工業區污水處理廠功能評估，並於八十七年九月底完成上開工程之發包，計編列經費約二十五億元。迄今，除土城工業區污水處理廠因原施工承商倒閉，致延至九十年十二月七日完工並試運轉三個月外，其餘十九座工業區污水處理廠改善暨擴建工程皆已完工。

〈5〉至於工業區未納管工廠之廢水，其管理權責係屬當地政府下水道主管機關（處以罰鍰）及環境保護機關執行放流水管制，工業區管理機構則須定期（每月）將未納管工廠名冊函請上開主管機關本於權責辦理相關處罰及管制事宜，惟為避免工業區內環境及承受水體，遭受污染與破壞，各污水處理廠仍應進行檢測及採樣等管制作業。

（3）經濟部工業局對於工業區廢水管理情形：

〈1〉工業區專用下水道納管率之目標值分別為：近程目標九十年十二月底為八十八%、中程目標九十一年十二月底提升至九十二%、遠程目標九十二年十二月底則達九十五%以上（上開納管率目標值已由行政院列管），經查迄九十年十一月底，該局所轄三十七處工業區內工廠廢（污）水之平均納管率已達九十二%，工業區內工廠納管、未納管等資料，係由各該工業區管理機構按月統計，並依規定函報所在地下水道及環境保護主管機關，並函送經濟部工業局備查；再由該局負責統計及定期（月、年）更新。

〈2〉目前工業區之廢水管理係依據七十三年十二月二十一日公布之下水道法第八條第一項規定：「政府機關或公營事業機構，新開發社區、工業區之專用下水道由各該機關或機構建設、管理之。」辦理，該局爰據此設置下水道系統者計三十九處（其中設置污水處理廠者計三十七處，另二處工業區則將區內工廠廢（污）水經收集系統，彙集納入鄰近工業區之污水處理廠處理。），以協助區內工廠處理其生產過程中產生之廢（污）水，避免其廢（污）水未經妥善處理，致污染承受水體，且因違反環境保護法規而受罰。該局為管理研究所轄工業區，業依法設置工業區管理機構，而其區內設置有污水下水道系統者，亦經工業區所在地之縣（市）政府依同法第九條規定，指定各該工業區管理機構為下水道機構，負責辦理所轄工業區下水道之操作、維護及管理；各該管理機構並依同法第十九條規定，公告該工業區下水道使用管理規章，俾執行下水道相關營運管理工作。至於林口及台中港關連工業區因屬特定都市計畫區，其區內工廠廢（污）水則納入特定區污水處理廠處理（林口特定區污水處理廠尚未興建，台中港特定區污水處理廠則已完成第一期興建）；另有十七處工業區因開發期程較早（於七十三年「下水道法」公布施行前即已完成開發），或屬都市公共污水下水道系統之收集處理區域，故未規劃設置相關污水處理系統及公共設施保留用地；倘其區內工廠係屬水污染防治法或行政院環境保護署所指定之事業，則其產生廢水必須自行處理至符合放流水標

準後，向當地環境保護主管機關申請排放許可證，方准排放。

〈3〉目前觀音及新竹工業區污水處理廠處理容量已達飽和，經濟部工業局計畫將該等工業區下水道系統之營運管理及擴建工程委託公民營事業辦理，其中新竹工業區下水道系統公辦民營案業於九十年九月四日完成招標，由榮民工程公司得標；該公司已於九十一年一月一日起正式接管營運，並辦理污水處理廠後續擴建事宜；另觀音工業區下水道系統委託公民營事業經營案，經濟部工業局雖多次與該工業區內工廠協商及說明，惟因廠商仍有部分疑慮未達成共識，而尚未辦理擴建工程。

〈4〉經濟部工業局並輔導廠商執行「污水處理廠設計處理量儘可能符合區內工廠廢（污）水排放量之需求。」、「排放水質應符合水污染防治法規定之放流水標準。」、「加強環境綠美化，俾使工業區污水處理廠公園化。」、「推動責任中心制，俾開源節流，降低操作營運成本，達成收支平衡。」、「推動資訊電腦化，俾朝資訊化管理邁進。」、「推動 ISO 一四〇〇〇 國際環境管理系統，俾符合國際環境保護潮流。」

〈5〉經濟部工業局於八十六年一月十七日、二十一日召開「工業區水污染管制計畫應依下水道法公告及有關事宜會議」，藉此督促各工業區管理中心（站）於同年一月三十一日前，依下水道法第十九條之規定，將排水區域、開始使用日期、接管程序及下水道管理規章等事項完成公告，並副知相關下水道及環

境保護主管機關。

- 〈6〉經濟部工業局及行政院國家科學委員會則於八十八年九月一日及八十九年一月二十五日分別研訂及修正「工業區下水道使用管理規章」與「科學工業園區污水處理及污水下水道使用管理辦法」，以督促該工業區服務中心（站）及科學工業園區管理局加強管理其區內污水下水道系統；此外，經濟部工業局為加強管理工業區聯合污水處理廠，亦於同年九月十九日訂定「工業區污水處理廠營運管理要點」，交由各工業區加強輔導執行
- 〈7〉經濟部工業局為執行所轄污水處理廠操作及區內工廠前處理之管制作業，每月不定期於該污水處理廠排放口與承受水體之會合口、承受水體之上、下游進行採樣，俾察覺該污水處理廠之排放廢水對承受水體之影響，並將該檢測結果函送所在地縣（市）政府；至於雨水下水道之監測情形，雖因工業區係屬雨水、污水分流系統，於晴天時，雨水下水道並未有水流，惟為進行定期監測，倘該管理機構查察發現有廢（污）水流動情事，應即進行採樣及稽查其排放源，並將採樣結果函報所在地縣（市）政府。
- 〈8〉工業區於售地時，即公告污水處理廠進廠限值，且工廠於申請納管時，工業區管理機構亦告知工廠應將廢（污）水處理至符合進廠限值後，始得排入；惟為因應該局辦理之二十座工業區污水處理廠功能改善、擴建工程及配合八十七年放流水標準之規定，該局業責成各工業區管理機構重新檢討訂定各該

污水處理廠之進廠限值，並將進廠限值訂定於各該「工業區下水道使用管理規章」並公告之；該局除於「工業區污水處理廠營運管理要點」第六點訂定工廠排放廢（污）水之查驗計畫及其查驗次數，促使管理機構得辦理例行查驗，並得於查驗計畫內依工廠之管制分類，報經該局核准後調整查驗次數；另管理機構得進行不定期之稽核查驗，俾管制工廠違規排放之情事。

- 〈9〉該局除協助管理機構於「工業區下水道使用管理規章」第十二條、第十條、第十四條、第十五條、第十六條、第十七條予以規範管制措施，並於八十八年九月公告實施外，復責成管理機構人員依八十九年九月十九日實施之「工業區污水處理廠營運管理要點」第四點、第六點、第七點、第八點及第九點等規定，規劃前處理管制及水質採樣、檢測工作等執行方法及程序等事宜；各該管理機構均得依前開管理要點，將工業區內工廠依其每日廢水排放量及水質濃度，加以分類並依類別訂定每月採取水樣次數；另根據污水處理廠進流水質變化，安排機動小組不定時排班取樣稽查，以阻絕不肖廠商偷排廢水之投機心態；各該管理機構亦每月派員至台灣省自來水股份有限公司抄錄區內工廠之自來水用水量，對照該廠裝置之流量計數值，以瞭解該廠廢水排放情形；至於水質檢驗工作，則由該工業區污水處理廠化驗室人員依據操作人員取樣之水質，轉碼為流水號進行水質化驗，以確認水質數據之準確性。
- 〈10〉行政院環境保護署八十七年七月二日核定之國家環境保護計畫九十年之工

業廢水污染削減目標值為八十一%；九十年工業廢水之生化需氧量（BOD₅）為每日二、二〇〇公噸，係於八十七年時預估「國家環境保護計畫」工業廢水污染量之設定值，其乃假設污染源較往年（八十五年）並未增減狀況下之估計值；而削減量目標值一、七八二公噸／日，則基於較嚴之管制標準，同時考量稽查改善情形、廢水處理設施功能之提升、廠內改善、減廢等污染削減行為較八十五年污染削減量增加一三〇公噸／日，加以估算而得（八十七年生化需氧量（BOD₅）大部分行業之管制限值，均由五〇毫克／公升提升至三〇毫克／公升）；削減率係由前項削減量除以污染產生量，即為一、七八二／二、二〇〇×一〇〇%＝八十一%。

（4）內政部營建署加速興建污水下水道之情形：該署已依據「污水下水道發展方案」加速推動中，目前除台北市、高雄市因推動較早普及率較高外（台北市百分之五五·二，高雄市百分之二三·三），台灣省部分僅百分之〇·八，為加速推動，該署擬具今後原則如後：

（1）寬籌建設經費並按計畫足額編列：自九十年起污水下水道建設經費中央補助原則為台北市不予補助，高雄市補助百分之五十，福建省全額補助，台灣省部分則視各縣（市）財力狀況分三級補助，列第一級之縣（市）中央補助百分之九十；列第二級之縣（市）中央補助百分之九十五；列第三級之縣（市）中央補助百分之一百；惟目前部分地方政府因議會刪減預算，無法編列配合

款，工程常遭致阻礙。為鼓勵地方政府建設意願，宜考慮建設初期提高中央補助額度（或全額補助），並按工程計畫各年度需求數足額編列預算。

〈2〉健全各級政府組織人力與技能：中央應成立下水道專責單位，縣（市）政府應儘速設置下水道局、處、課等專責機構，已設置者應加強人力配置與技能培訓。

〈3〉推動下水道系統多目標功能計畫：推動都市污水處理廠區美綠化及上部空間再利用，做公園、休閒及運動場所，以廠區多目標化建設回饋附近民眾，並將污泥消化產生沼氣及回收再生水免費提供污水處理廠附近民眾使用，使廠區與社區相結合，發揮敦親睦鄰的功能。

〈4〉用戶接管費用宜由政府先行負擔：自九十年起下水道系統完成初期百分之三十普及率前之用戶接管費用，雖政策性決定納入建設費內，免由用戶負擔，以提升用戶接管意願，惟百分之三十普及率後之用戶接管仍宜由政府先行負擔，再由爾後用戶繳納之污水下水道使用費中分年回收，以減低執行阻力。

〈5〉確立優先發展次序，發揮投資最大邊際效益：污水下水道建設應以人口密度來區分優先次序：都會區、省轄市、新市鎮、水源保護區及經主管機關指定河川污染整治地區之鄉鎮市地區為第一優先；縣轄市及人口十萬以上之鄉、鎮、市地區為第二優先。

〈6〉建立標準圖說：建立下水道工程規劃、設計、施工、監造、營運管理等一系

列之標準作業手冊，供各縣市政府遵循，以縮短作業時間，加速下水道建設之推動。

〈7〉加強下水道技術研發及人才培訓：

- 督促地方政府每年定期辦理下水道從業人員訓練。
- 每年編列預算，派遣人員赴先進國家研習。

〈8〉加強對各縣市政府及民眾之宣導：為減低民眾對污水下水道之排斥，需加強宣導工作，並訂定廠區多目標建設供民眾利用等回饋措施，適時與民眾溝通，賡續疏處、協調，以敦親睦鄰、消弭抗爭。

〈9〉成立下水道服務團或下水道建設委員會，協助輔導辦理下水道建設。

(5) 行政院環境保護署執行工業區廢水管制之情形：

〈1〉為加強管制工業區污水下水道系統，乃於八十五年十二月二十三日召開「工業區水污染管制計畫檢討會」，以協調經濟部工業局及內政部營建署等相關機關加強推動執行下水道法第十九條規定，即公告排水區域、管理規章、開始使用日期及接管程序；並請下水道主管機關確實依法查處，以提升工業區污水下水道之納管率。

〈2〉污染源管制及專案管制：

考核原則係依列管家數、稽查採樣次（家）數、不合格處分次數及合格次數等加以計分評定；對印染整理業、電鍍業、工業區污水下水道系統、客

雅溪、朴子溪、將軍溪、二仁溪、典寶溪等流域之列管事業，進行專案管制計畫，並依上述原則加以監督考核，以該計畫之執行結果，據以評定及監督各縣（市）政府對工業廢水管制之執行績效。

〈3〉依法執行績效：

就罰鍰強制執行狀況、繳款率等法令執行情形予以監督考核；地方政府均應將污染源管制情形及過程，如稽查紀錄、處分紀錄等，鍵入「水污染源管制資料庫」中，以利資訊化管理，並作為考核地方政府有無依法執行之重要依據。

〈4〉追蹤國家環境保護計畫目標值達成情形：

行政院環境保護署係以污染源增減、稽查處分次數、稽查合格率等因素加以評定目標達成率；其中污染源增減量係以當年污染列管數目之增減比例計算，而資料統計來源為「水污染源管制資料庫」之列管事業數；稽查次數及處分情形之統計資料則依該資料庫之統計數加以評定。九十年上半年（九十年一月一日至同年六月三十日）工業廢水產生量為二、三六〇公噸／日，削減量則為一、八六七公噸／日。

〈5〉就水污染防治之管理措施，事業廢（污）水污染源之管制，係透過水污染防治法規定之排放許可證制度予以列管，任何一事業或污水下水道系統，一經申請取得排放許可證，環境保護機關立即給予統一編號列管，並即於行政院

環境保護署開發之水污染源管制資訊系統中建立基本資料及各查核管制紀錄；目前建置資料已有一萬五千餘家，桃園地區即約一千二百家；嗣為提升稽查管制作業成效，該署雖有意參考先進國家之管制查核作法，即督促各地方環境保護機關於稽查作業執行前，對查核對象先行查閱核校其廢（污）水操作營運情形及以往稽查處分管制之紀錄資料，並對可能異常之問題點進行評估分析，以掌握查核重點；惟先進國家每一稽查人員所負責管理之對象，依其規模僅約十餘到二十家，相對國內稽查人員嚴重不足而言，其負責管制對象往往為先進國家稽查人員之數倍至數十倍。是以深度查核雖可發現操作缺失，惟所需時間卻數倍於平常稽查，且動輒需數日，而查核結果尚不能作為裁罰之依據，故非有必要，現階段並未普遍施行。

〈6〉目前該署已將四十處工業區污水下水道系統之列管資料，逐步完成建制於水污染源管制資訊系統中，該署並要求各縣市環境保護機關對工業區進行水污染查核時，均能查察其各運作單元可能之操作異常處，並詳細記錄查核發現之狀況；將此等紀錄資料分析整理後，鍵入該管制資訊系統，同時亦將此等資料傳輸至該署進行整體資料彙集建檔，以供後續稽查管制之用。

〈7〉另為更能達成徹底稽查之工作任務，行政院環境保護署乃參據質量平衡之理論與精神（處理一定量廢污水，必產生一定量之污泥），督導各地方環境保護單位於進行水污染查核時，應同時對廢（污）水處理產生之污泥量進行查核，

以輔助並改善水污染管末排放水質之查核方式，必須逐次透過採取水樣分析檢驗等繁瑣作業時程之限制，進而快速徹底發掘稽查對象可能潛藏之問題點，以提升稽查與嚇阻違規行為之效果；然前項稽查方式因限於稽查人力不足，初期以排水量較大之工業區服務中心污水處理廠為實驗對象；於稽查前先行調閱該污水處理廠管制現況及排放許可核准之相關資料，以利進行現場核對，並勘查其廢水處理設施相關水錶、電表等操作紀錄，以確認廢水處理設施正常操作及與許可資料是否相符；對於不符合者，則予告發處分，相關稽查處分資料並鍵入前開系統資料庫，每日傳輸至行政院環境保護署更新資料。

2、台灣地區污水下水道普及率及興建下水道之必要性：

(1)台灣地區之河川污染源，昔日以工業及畜牧廢水為主，然因工業與畜牧廢水管制已稍具成效，二者產生之廢水經處理後已削減約九十四·五%之污染量，然一般家庭生活污水因下水道普及率偏低，尚無法接管加以處理，使得台灣地區水污染之主要來源已由事業廢水逐漸轉變為一般家庭生活污水，尤其都市周邊之河川，一般家庭之生活污水污染比例已高達六十%以上，又據行政院環境保護署環境白皮書及專家學者之研究指出，污水下水道為健全都市發展之重要公共設施，先進國家均視為環境品質之重要指標，其主要功能係利用管線收集生活污水作適當處理，俟符合放流水標準後排放，以改善都市居住環境衛生，並

有助於河川污染防治。昔日，地方政府囿於財政困難，必須將經費作重點建設運用，因此僅能盱衡財力就各項建設排列優先次序，而污水下水道建設因非屬生產性事業，且其埋設地下不易彰顯政績，故甚少被列入施政優先考量。時至今日，若以目前都市鉅量人口所排放之家庭污水未經妥善處理即逕行排放，勢將導致都市道路側溝藏污納垢、臭氣四溢及蚊蠅叢生，除嚴重影響都市生活品質外，進而造成河川與海洋嚴重污染，尤有甚者，將提高病媒防治業務費用與傳染病防治等醫療保健費用。因此，設置污水下水道有其必要性。

(2) 按中華民國台灣地區環境保護統計年報，主要國家公共污水下水道接管率荷蘭為九十八%、英國九十六%、瑞士九十四%、加拿大為九十一.〇%、紐西蘭八十二.五%、土耳其六十二.五%、日本五十五%。次按內政部營建署「台灣地區污水處理率統計表（統計至九十年六月底）」，有關公共污水下水道於台灣地區及各大城市之接管戶數（普及率）如下：台灣全部地區計四一九、二〇九戶（七.五%）、台北市三三三、八五六戶（五〇.六%）、高雄市六四、一八〇戶（一七.二%）、台北縣一〇、六六七戶（一.二%）、台南市五、四八〇戶（三.〇%）、桃園縣二、五七六戶（〇.六%）、台中市一、六二五戶（〇.七%）、金門縣八二五戶（五.九%）、其餘縣（市）為〇。由上可知，台灣地區公共污水下水道接管率仍有大幅提升空間。

3、內政部營建署推動污水下水道興建之情形：

污水下水道為現代化國家必需之公共設施，亦是優質都市文化與生活品質之指標，其建設成果之良窳攸關國家聲譽及競爭力，加以民眾追求舒適環境品質日益殷切，內政部營建署已加速推動污水下水道工程建設，期能有效控制廢、污水之排放，達到維護環境衛生、淨化河川之目的，惟台灣地區目前污水下水道普及率仍有大幅提升空間，總統府於九十年八月二十四日至二十六日召開之「經濟發展諮詢委員會議」，其中投資組委員決議共同事項中明列：「加速興建污水下水道等公共工程」，內政部營建署遵照行政院之政策指示以四年內提升十%為執行目標，茲就該署推動污水下水道之情形分述如下：

(1) 內政部營建署執行「經濟發展諮詢委員會議」——「加速興建污水下水道等公共工程」之執行措施：

- 〈1〉寬籌建設經費，優先補助地方政府辦理。
- 〈2〉促請各地方政府依下水道法、地方制度法儘速成立下水道專責單位並編制充足人力，以利推動污水下水道建設工作。目前已有十九個縣、市成立專責單位，台灣省尚有南投縣、彰化縣、嘉義縣、嘉義市，福建省尚有金門縣、連江縣等縣（市）未設置專責單位。
- 〈3〉協調經濟部工業局同意就工業區污水處理廠尚有餘裕量者檢討接納處理鄰近社區生活污水，目前已評估過十一處工業區具有可行性，其中台中市台中工業區、高雄縣大發工業區及雲林縣斗六工業區已自九十年下半年辦理規劃設

計工作，其餘縣市繼續協調辦理中。

〈4〉由內政部營建署協助地方政府辦理污水下水道系統規劃及建設，並加速培訓專業人才。該署於九十年度辦理或接受地方政府委託代辦共計系統規劃案十三件，工程案十一件，並已舉辦多場次污水下水道規劃、設計、營運、管理等班次之講習訓練。

(2)內政部營建署執行污水下水道工程之規劃、興建情形：

〈1〉興建中之污水下水道系統有：台北市、高雄市、台北近郊、台中市、台南市、基隆市、瑞芳鎮、台北水源特定區(含新烏及坪林系統)、急水溪海洋管工程、日月潭、溪頭、台中港特定區、新竹市、竹北市、高雄近郊等十五處污水下水道系統。

〈2〉完成規劃之污水下水道系統有：豐原市、竹南頭份地區、朴子溪流域、彰化市、石岡埧水源特定區、花蓮地區、烏溪流域(南投、草屯)、板新水源保護區、東港溪流域(東港、潮州、內埔、萬巒)、高屏溪流域(旗山、美濃、屏東市)、淡水鎮、八里鄉、二仁溪北岸地區、桃園等地區十四處污水下水道系統。

〈3〉另規劃中之系統有：中壢地區、北港鎮、苗栗地區、宜蘭地區、馬公市、台東市、及羅東地區等七處污水下水道系統，另著手辦理屏東縣恆春鎮以及萬里桐、山海里(蟬廣嘴)、紅柴坑、鵝鑾鼻等四處沿海聚落污水下水道系統規劃工作，未來建設完成後，配合該署墾丁國家公園管理處已建設完成之墾丁、

南灣污水下水道系統，恆春鎮以南地區絕大部分均可涵蓋於污水收集系統範圍內，生活污水經污水下水道系統收集送至污水處理廠處理至符合八十七年放流水標準後放流，將有助於墾丁地區水域水質提升及海洋生態維護，對該地觀光事業亦有正面助益。同時，污水經處理消毒後，可回收再利用於路樹澆灌及廁所沖洗用，亦可一併改善當地水資源。

〈4〉另內政部營建署正研擬以台南縣柳營鄉水資源回收中心新建工程為範例，將設計、建造、操作維護及人員訓練等採統包方式辦理。

4、內政部營建署辦理專用污水下水道評鑑普查工作情形：

依據下水道第八條規定私人新開發社區（一百戶或五百人以上社區）、工業區或經主管機關指定之地區或場所，應設置專用污水下水道，台灣地區目前有部分污水處理仍需仰賴社區、工業區之專用污水下水道協助處理；為瞭解現今專用污水下水道實際設置使用情形，該署與台灣下水道協會於九十年十月起共同辦理專用污水下水道評鑑工作，計擇定台北縣十五處、基隆市十處、桃園縣五處專用污水下水道，邀請縣市下水道主管機關、環境工程及建築工程之專家學者組成委員會實地辦理評鑑工作，就軟硬體設施、操作人員素質及技術能力、污水處理效能、環境衝擊及安全管理等項目予以評鑑，期藉此評鑑工作能深入瞭解集合住宅之生活污水處理狀況，並藉此激勵專用污水下水道業者提升水準與能力，同時可瞭解專用污水下水道建設、審查、操作營運等相關問題癥結，作為改善或輔導專用污

水下水道之依據。

5、行政院環境保護署推動設置建築物污水處理設施情形：

該署協調內政部營建署將建築技術規則中之「化糞池」修正為「建築物污水處理設施」，並於八十七年七月二日公告發布。八十七年九月二十五日內政部營建署亦公告「建築物污水處理設施設計技術規範」，已於八十八年一月一日施行。該署亦於八十七年十二月三十一日公告「預鑄式建築物污水處理設施審核作業要點」。據統計，截至九十年九月三日止，經認可登記之預鑄式建築物污水處理設施有五十八家廠商生產五〇三種廠牌型號，另自八十八年一月至九十年六月止，台灣地區新建築物設置污水處理設施者有九九、一八四戶，占全國總戶數之百分之一·八。

6、河川污染問題：

(1)國內河川受生活污水、工業廢水、畜牧廢水、農藥過度使用污染嚴重，使得水資源用途受限：

〈1〉行政院主計處於九十一年六月二十七日公布九十年國民生活指標顯示，重要河川嚴重污染長度比例，九十年為百分之十三點二，較前年之百分之十二點一為差，亦較八十六年之百分之十二惡化，據監測統計數據，九十年之污染嚴重河段比例，確有增高的趨勢，實不容忽視。

〈2〉河川污染來源有生活污水、畜牧廢水、工業廢水及農藥使用問題等，其中生

活污水部分，因污水下水道未普及，污水流入河川，畜牧廢水部分，行政院環境保護署與行政院農業委員會已推動水源區養豬戶之離牧政策，惟水源區外之部分養豬戶仍有污染河川之虞，至於農業過度使用農藥及農業空瓶未全面回收，亦使寶貴水資源潛伏毒害風險。凡此種種，使得水資源用途受限，實為當前須迫切解決之問題。

(2) 內政部營建署雖已推動污水下水道建設，惟面臨諸多難題：

內政部營建署於行政院環境保護署八十七年、八十八年、八十九年出版之「環境白皮書」中，明揭「下水道管理」之「問題」計有：「下水道法不合時宜，影響下水道健全發展」、「中央人力不足，且縣市無專責單位及人員，推動不易」、「投資經費偏低，與國民生活產毛額不成比例」、「污水下水道建設投資經費大，建設期程長，展現效益慢，地方首長常以不易展現政績而不願主動推動」、「早期都市規劃未考量佈置污水下水道系統，且未納入建築管理範圍，導致後期建設困難重重」、「污水處理廠土地取得困難，工程規劃未考量資源回收多目標使用」、「新開發社區大都未同時興建專用下水道」、「民眾對污水下水道功能欠缺認識，接管意願不高，無法貫徹執行」、「污水下水道系統跨越行政區域及過於龐大未能即時彰顯其功能」等九大問題，經查該等問題，實為現階段污水下水道興建、營運與管理之問題；此外，八里污水處理廠蛋形消化槽雖已完工多年，卻未開始運轉。

(3) 部分工業區污水處理廠功能不足，且專用污水下水道接管率偏低：

^1^ 工業區之開發，係由經濟部辦理，早期開發工業區之廢水處理，係由符合水污染防治法指定公告列管之事業，自行設置廢水處理設施處理，迨下水道法公布，新開發工業區方規定須設置專用下水道。工業區設置專用下水道，由政府協助區內事業集中處理廢水，並不須各自設置處理設施，對中小型事業、廢水量少之廠商及基於主管機關之管理，確有其方便性優點；惟工業區之發展，已由相同性質事業之專業區改變為綜合性工業區，廢水隨著工廠性質變化而複雜，現有之污水處理廠處理功能卻未配合提升，使得污水處理廠功能不足，導致大量複雜廢水難以處理。

^2^ 又早期設置之工業區因未有下水道法規範應設置下水道系統，區內工廠必須自行設置廢污水處理設施、申請取得排放許可證後，方能排放符合放流水標準之廢（污）水，另部分區域因污水管線未達者，尚無法接管，使得接管率偏低。

(4) 部分縣、市政府未成立下水道專責單位，且無統一對外協調聯繫窗口：

內政部營建署每年編列預算補助縣市政府辦理污水下水道工程，惟除台北市、台北縣、高雄市外，其餘縣市政府，人力、技術均甚短缺，且民眾對污水下水道系統之處理設施及流程，多不瞭解而排斥、抗爭，以致於污水下水道建設進度緩慢，用戶接管率偏低。為此，該署已召開四次「污水下水道建設推動

委員會」均要求成立下水道專責單位，且多次函請縣市政府依下水道法規定儘速辦理，然部分縣市政府仍未照辦，截至九十年七月二十七日尚有八個縣市（彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、澎湖縣、金門縣、連江縣）未成立下水道專責單位；而成立者，業務人員多未足額進用，對下水道建設仍無法全面推動。此外，目前各縣市政府辦理下水道業務單位者計有工務局、建設局、水利局、觀光局、城鄉發展局、環境保護局等，迄無統一且無統一對外協調聯繫窗口。

（5）部分縣市政府未建立下水道圖籍：

依下水道法施行細則第十四條規定，下水道系統設施完成後，下水道機構應將相關資料如下水道排水區域圖、管線系統分佈平面圖、管線縱斷面圖、處理設施及抽水設施平面圖、水位關係圖、構造圖、放流口位置及設計圖、放流水之水量及水質分析資料、開工與竣工日期及其他有關操作、維護、管理應行登錄記載事項等加以登錄、整理、建檔及保管，由於內政部營建署發現，部分市、縣政府多未依上開規定建檔管理，該署特於九十年一月十九日再函請各縣市政府依「下水道法」暨「下水道法施行細則」規定落實執行，並應定期檢查維修各項設施，檢修紀錄妥為保存。

（6）經濟部工業局對於廢水管理政策，未能契合國家環境保護計畫之宣示目標及水污染防治政策之需要：

〈1〉查行政院核定之國家環境保護計畫，乃屬綱要性全國環境保護基本指導計畫，希藉此計畫規劃理念之宣示及計畫目標之擬定，研提我國環境保護之基本策略，以作為各級環境保護主管機關或相關政府部門擬訂執行計畫之方針，而該計畫第五篇業將「妥善規劃並管理工業區」列為配合計畫之一，其措施並載明：「工業區發展之區位，應配合國土規劃慎選區位，獎勵工廠遷入；工業區應有足夠之污（廢）水、廢棄物處理設施，污（廢）水應全部納管；區內限制高污染、高耗能、低產值產業發展，並加強產業界減廢、回收、再利用之能力。」準此，工業區應有足夠之污（廢）水處理設施，污（廢）水應全部納管，為國家環境保護計畫宣示政策目標之一，更為工業廢水污染防治政策之上位指導方針。復查當前水污染防治之基本原則乃在削減各類型之污染源（例如：工業廢水、生活污水、畜牧廢水等），以逐步改善水體品質、生活環境，確保水資源之清潔，增進國民健康。是以，工業廢水之削減，亦為水污染防治政策之基本原則。

〈2〉按水污染防治法第十二條規定：「污水下水道建設與污水處理設施，應符合水污染防治政策之需要」。是以工業區污水下水道建設與污水處理設施允應符合水污染防治政策之需要，然揆諸經濟部工業局對於工業區污（廢）水管理政策為：「一、污水處理廠設計處理量儘可能符合區內工廠廢（污）水排放量之需求。二、排放水質應符合水污染防治法規定之放流水標準。三、加強環境綠

美化，俾使工業區污水處理廠公園化。四、推動責任中心制，俾開源節流，降低操作營運成本，達成收支平衡。五、推動資訊電腦化，俾朝資訊化管理邁進。六、推動 ISO 一四〇〇〇 國際環境管理系統，俾符合國際環境保護潮流」。其中第一項為廢水處理廠營運之基本要求，第二項則為法規規範之基本標準，第三項至第五項又多為空泛之教示，除未見具體明確及未充分符合水污染防治政策之需要外，尤難以契合國家環境保護計畫之宣示目標。

7、改善河川污染之對策：

(1) 加速推動污水下水道興建，尚未規劃興建地區可採「人工溼地污水淨化系統」，另已完工尚未啟用之八里污水處理廠蛋形消化槽，應加速排除營運障礙以減輕河川污染：

^1^ 台灣地區目前下水道普及率偏低，都市家庭污水多僅經簡易處理，逕排入承受水體，導致河川污染，藏污納垢，臭氣四溢、蚊蠅叢生，嚴重影響生活品質與飲用水水質。污水下水道建設即將人口聚居之都市計畫地區或指定地區之污水以密閉專用管線經用戶排水管、分管、支管、幹管收集至污水處理廠，以物理、化學或生物方式處理符合放流水標準始予排放或回收利用，以減輕水域之污染，並達水資源之永續利用。

^2^ 為解決河川污染問題，加速推動污水下水道建設，為當前重要課題，高雄農田水利會盧榮祥會長等二十人於九十年九月十日至九月十九日赴日本參加

「第四十屆旱地灌溉研究集會及技術考察」完成出國報告即指出：「國內...污染問題嚴重，我國實應積極加強污水下水道之整建...」，來台參加八十四年十月七日世界河流會議之外國專家於會議前一天之記者會上強調：「河川復育的成敗決定於你們的政府與人民」、「任何人或政府都沒有資格宣佈河川死亡，即使死亡的河川也有復活的可能」（詳見：消瘦的水——世界河流會議論文集第二三二頁）。

〈3〉為配合「挑戰二〇〇八：國家發展重點計畫」，內政部營建署預計六年內各級政府籌編約六百五十五億元投入污水下水道建設（其中中央款約三百八十二億元，地方款約二百七十三億元），將公共污水下水道用戶接管普及率由目前之八％提高至二〇・三％，整體污水處理率（含公共污水下水道普及率、專用污水下水道普及率、建築物污水處理設施設置率）由目前之一七・八％提升至三〇・一％，以改善都市居住環境衛生，防止水域污染。為達普及率提升之目標，內政部營建署預計六年內就台北市、高雄市、台北縣、基隆市、台中市、台南市等已完成污水處理廠之縣市優先推動用戶接管工程，已設計或興建中之污水處理廠（如高雄縣鳳山溪、屏東六塊厝、宜蘭地區、苗栗地區等）持續加速其工程施工，並同時辦理收集系統工程，預計六年內可陸續完成部分用戶接管。內政部營建署亦研擬推動污水處理廠廠區綠美化及上部空間再利用，污水處理廠廠區配合建設公園及運動休閒場所，以多目標建設

回饋民眾，並回收經處理之再生水作為廠區綠美化植栽之水源，並提供附近民眾使用，使廠區與社區相結合，以創造親水化之環境，惟下水道尚未規劃興建之鄉村地區，可採「人工溼地污水淨化系統」減輕河川污染，又已完工尚未啟用之八里污水處理廠蛋形消化槽，應加速排除營運障礙。

〈4〉綜上，污水下水道建設甚為重要，內政部營建署業已推動興建，宜加速辦理，另尚未規劃興建下水道之鄉村地區，可採「人工溼地污水淨化系統」，而已完工尚未啟用之八里污水處理廠蛋形消化槽，應加速排除營運障礙以減輕河川污染。

(2) 加速解決下水道興建與營運管理問題，以提升環境品質：

〈1〉查內政部營建署於行政院環境保護署八十七年、八十八年、八十九年出版之「環境白皮書」中，明揭「下水道管理」之「問題」計有：「下水道法不合時宜，影響下水道健全發展」、「中央人力不足，且縣市無專責單位及人員，推動不易」、「投資經費偏低，與國民生活產毛額不成比例」、「污水下水道建設投資經費大，建設期程長，展現效益慢，地方首長常以不易展現政績而不願主動推動」、「早期都市規劃未考量佈置污水下水道系統，且未納入建築管理範圍，導致後期建設困難重重」、「污水處理廠土地取得困難，工程規劃未考量資源回收多目標使用」、「新開發社區大都未同時興建專用下水道」、「民眾對污水下水道功能欠缺認識，接管意願不高，無法貫徹執行」、「污水下水道

系統跨越行政區域及過於龐大未能即時彰顯其功能」等九大問題。

∧2∨另查部分縣、市政府未成立下水道專責單位，且無統一對外協調聯繫窗口，

亦有部分縣、市政府未建立下水道圖籍，使得下水道營運管理未見周延。

∧3∨由於下水道可有效紓解河川污染，改善河川水質，當河川水質獲得改善，可利用之水源自然增加，是以各級主管機關宜加速解決下水道興建與營運管理問題，以提升環境品質。

(3) 加強推動灌、排分離，減少水資源受污染之數量：

國內家庭污水、事業廢水污染河川之情形嚴重，然由於污水下水道建設尚未普及，諸多工廠廢水經放流後，流入灌溉渠道，致使灌溉用水遭受污染，不僅影響農作物食用安全，遇乾旱時期，移用農業用水時，將出現擬移用之農業用水遭受污染，而使用途受限之情事，為解決此一問題，行政院環境保護署、行政院農業委員會宜加速推動「灌、排分離」之執行，避免水資源遭受污染。

(4) 工業區污水處理廠若有多餘之處理容量，可以接納部分生活污水加以處理：

∧1∨興建污水下水道為改善河川污染方法之一，惟污水下水道建設未普及前，仍應設法減輕河川污染，查目前部分工業區內之傳統產業受到經濟衰退影響，造成產業外移或萎縮停產，致部分工業區污水下水道系統，納管處理之廢污水量逐漸縮減，甚至多處工業區廢污水處理單元之設備因而閒置（如：光華工業區有意停止污水處理廠之運作），若能善加利用其餘裕之處理能力，處理

生活污水，不失為一可研究之方案。

〈2〉基此，內政部營建該署已於九十年一月十七日邀集經濟部工業局、高雄市、台北縣、台中市及台南市政府等機關召開會議，對於九十年污水下水道之工作重點進行研商，會中初步決議，將對全省工業區廢水處理廠中尚有剩餘處理容量者，先行遴選九處進行評估其接納生活污水之可行性，以有效利用既有污水處理設施。該次會議中，經濟部工業局提出資料顯示；目前五股、台中、大里、南岡、斗六、嘉義、民雄、大發及內埔等九座工業區廢水處理廠每日均有數千噸到一萬噸之處理餘裕可供處理生活污水，且接納生活污水後對於採用生物處理系統之廢水處理廠微生物馴養亦有幫助，該署認為應為可行之方案，估計可處理生活污水量達六五、〇〇〇〇〇〇，對於生活污水之處理有助益。

〈3〉綜上，工業區污水處理廠若有多餘之處理容量，可以接納部分生活污水加以處理，宜加速辦理。

(5) 提升工業區污水處理廠之功能，且廢水管理政策宜與國家環境保護計畫相符：

〈1〉工業區設置污水下水道系統之聯合污水處理廠，首要繫於其處理容量與功能足以涵括與處理區內工廠事業廢（污）水之總排放量，方能發揮處理污水之功能，惟部分特定地區之特殊產業（如高科技電子業等）發展需求，導致該聯合污水處理廠之處理容量逐漸發生不足之情事（如：觀音工業區：設計處

理容量為每日三一、二〇〇公噸，而目前實際平均處理廢水量已達每日三〇、〇〇〇公噸以上，其單日處理最大廢水量，曾達四〇、〇〇〇公噸；新竹工業區：設計處理容量為每日二一、〇〇〇公噸，而目前實際平均處理廢水量已達每日二〇、〇〇〇公噸以上，其單日處理最大廢水量，亦曾達三〇、〇〇〇噸。）該等污水處理廠之功能顯然不足。

〈2〉為此，行政院環境保護署已多次發函與經濟部協調，並於部署會報中提案，業由該部同意觀音、新竹工業區尚有土地可興建污水處理廠者，應儘速擴建污水處理廠，並於九十二年底完成；而對於確無土地可擴建者或正於擴建期間者，該部將請該工業區管理機構協助輔導區內工廠自行處理其廢水至符合放流水標準及申請排放許可證後排水，俟該工業區污水處理廠擴建完成，再行納管處理。

〈3〉此外，經濟部工業局之廢水管理政策與國家環境保護計畫未見相符，影響工業廢水管理之周延性，宜加速改進。

〈4〉綜上，對於功能不足之工業區污水處理廠，宜提升工業區污水處理廠之功能，且廢水管理政策宜與國家環境保護計畫相符，另宜訂定污水下水道系統廢水處理改善辦法，以減輕河川污染，保育水資源。

(6) 加強執行水污染稽查，維護水資源正常用途：

〈1〉部分工業區污水處理廠接管率偏低，部分未接管者利用黑夜偷排廢水時有所

聞，影響河川水質，行政院環境保護署為督促地方政府達成「陸域水體分類水質標準」，乃依水體用途、重要性、污染程度及污染來源，選擇優先整治之河川，研擬具體改善策略及措施，九十一年優先選定之重點河川包括：高屏溪、朴子溪、北港溪、中港溪、客雅溪、典寶溪、南崁溪、二仁溪及將軍溪等九條。相關計畫係以保護飲用水水源、減少工廠、畜牧業污染排放量、削減集水區非點源污染量、人口疏散地區之生活污水處理、污水截流設施之設置、清除河面、河岸垃圾髒亂點、維護河川生態、創造河岸親水空間及加強民眾參與等為重點工作。

〈2〉由於河川污染整治工作除硬體之下水道建設外，尚包含執行事業水污染稽查，以藉由稽查促使事業注意水污染防治；行政院環境保護署於八十九年度委託美商傑明工程顧問公司完成之「淡水河流域大漢溪、新店溪非點源污染分析調查及整治規劃」即提出建議略以：「事業污水則建議加強稽查人力並深度稽查事業單位之放流水排放情形」，該署於九十年年度委託財團法人中國技術服務社環境技術發展中心完成之「河川流域經營管理與成效評估計畫」提出建議略以：「建議明年專案稽查重點對象以污染量占之百分之八十之事業及民眾陳情為主，稽查頻率每季至少稽查一次」，足見加強水污染稽查有其必要性。

〈3〉綜上，鑒於河川污染嚴重，污水下水道建設未完成前，宜加強執行水污染稽

查，促使事業注意水污染防治，以減輕河川污染，維護水資源正常用途。

(7) 善用志願服務人力，加強民眾參與河川保育：

執行水污染稽查，固可產生嚇阻違法之效果，惟目前政府人力精簡，惟新通過之法令、政策仍須執行，如何於政府有限人力限制下，能確實做好河川保育，實為可茲研究之課題。查行政院環境保護署於九十年度委託美商傑明工程顧問公司完成之「鼓勵民眾參與二仁溪河川保育工作研究報告」引進：「美國志工監測制度」，該報告即指出：「志工監測制度為一種跨越行政轄區，由民眾組成、共同討論與實際參與水質保護的一項民眾參與制度；志工環境監測系統在美國已成功且推行多年，並已納入美國環境保護署水質通報系統中」。我國政府機關對於志工之運用，目前已有志願服務法可資遵循，各級環境保護機關、河川管理機關可參照辦理。

(8) 鼓勵研發新興水污染防治科技：

△1△查科學技術基本法第十四條規定：「為促進科學技術之研究、發展及應用，政府應就下列事項，採取必要措施，以改善科學技術人員之工作條件，並健全科學技術研究之環境……五、獎勵、支助及推廣科學技術之研究。」，同法第十八條規定：「為促進民間科學技術研究發展，政府得提供租稅、金融等財政優惠措施」。同法第十九條：「政府對符合國家科學技術發展計畫目標之民間研究發展計畫，得給予必要之支助」。

〈2〉為解決河川污染問題，研發新興水污染防治科技，亦為解決河川污染方式之一，查高雄市政府工務局下水道工程處已於八十八年度委託淡江大學水資源及環境工程學系完成之「E.P.Z全功能淨水系統加速前鎮河復育模廠研究報告」指出：「電解浮除法（簡稱E.P.Z法）∴可在短時間內直接淨化水質∴可與高雄市目前執行中之『前鎮河污染整治計畫』相配合，更能提早達到前鎮河水質提升之目標，在短時間內達到甚至比仁愛河更良好知河川水質∴」，該研究已為環保科技研發提供一範例，未來可考量結合產、官、學界，針對本土河川污染特性，整合科技研究資源，研發新興水污染防治科技，加速削減河川污染。

〈3〉綜上，為加速解決河川污染問題，可研究鼓勵研發新興水污染防治科技，提升環境品質。

陸、結論與建議：

一、結論：

- (一) 水庫提供之水源較為穩定，對於仰賴工業以發展經濟之國家，甚為重要，惟水庫興建牽涉諸多可行性問題，抗爭時有所聞，宜加速建立合理之補償機制與強化民眾參與管道，另於新興水庫之開發未完成前，宜廣建具有地方特色之人工湖、農塘∴等，作為替代水源之一。
- (二) 部分民眾反對開發河川水，使得完工之水利設施閒置，宜加強溝通協調，並建立合

理之回饋機制，另河川水流量亦有漸減趨勢，宜持續進行全球氣候變遷與水資源影響之研究。

(三) 台灣省自來水股份有限公司鑿井開發地下水，常遇民眾抗爭，使地下水資源開發不易，又部分養殖業大量抽取地下水，使得地下水資源日漸減少，加上部分地區之地下水遭受污染，使得寶貴地下水資源之利用受限；此外地下水資源基本資料不足，亦影響水源開發與調配工作之有效性。為解決上開問題，宜加速辦理地下水補注，執行「土壤及地下水污染整治法」，持續推動「地層下陷防治執行方案」，並完備地下水基礎資料。

(四) 海水淡化成本高，須要電力與輸送管線之配合；此等問題，宜整合專家意見，詳加研究解決，並提供廠商設立海水淡化廠之誘因。

(五) 目前水利法、自來水法及其他法令對於循環用水未加規範，又經濟部工業局雖設置台南科技工業區中水道系統，惟因法令與成本限制，尚未營運，宜加速循環用水相關法令之制定，並將相關技術與經驗推廣至工業、商業、生活及養殖用水，另已興建之中水道系統宜排除營運障礙。

(六) 農業可轉移予工、商、民生用途之水量數據不足，又水利法對於用水標的之優先順序不符現況所需，致乾旱時期執行限水不免面臨困境，為解決此一問題，宜持續執行「健全水權管理實施方案」，掌握農業用水數據，並加速推動「農田水利事業法」之立法與水利法之修正，使用水標的順序符合現況需求。

- (七) 台灣地區部分重要之自來水管網尚未連結，影響水源跨縣市調度效率，宜加速完成自來水跨縣市管網連接工程，並依自然地形劃分水利區，以利水資源整體調度，至於水利區尚未劃分前，仍宜建立統一指揮調度水源機制。
- (八) 節約用水尚無法令規範，經濟部水利署雖推動「省水標章」之認證，惟部分縣市政府、學校未能配合採用省水器材，內政部營建署推動之「綠建築」認證迄今僅十棟建築物取得「綠建築」認證。因此，水資源之節約成效尚非明顯，為解決該等問題，宜立法推動節約用水，並藉由推廣雨水利用，省水灌溉，「省水標章」認證，彙整節水成功經驗，獎勵有功人員，並執行「綠建築推動方案」，持續推動都市污水處理廠放流水與海洋放流管放流水之再利用與整合節水資料等方式，擴大節約用水成效。
- (九) 修漏經費編列不足，漏水率缺乏一致之計算標準，宜透過加強老舊自來水管線抽換，引進先進之檢漏技術、正確掌控水量統計數據，制定統一之漏水率計算公式等方式，減少自來水管線漏水問題。
- (十) 水價未能反映成本，調整水價，遭遇許多困難，宜審慎考量水價調整之因素，立法訂定合理之水價計算公式。
- (十一) 破壞水土保持之案件有逐年升高趨勢，且執法人員時受威脅，又山坡地超限利用輔導實施造林推行不易，山坡地違法超限利用情形長期存在，水土保持主管機關對於破壞山坡地水土保持之違法案件，經移送司法機關偵辦之不起訴及判決無罪案

件，亦未主動加以檢討並採取適當改進措施，為解決該等問題，宜持續推動造林，加強水土保持建設，並運用新科技加強取締破壞水土保持案件，另加速研議成立國土環境保護警察局，且檢討不起訴或判決無罪之案件協調司法機關加速審理延宕多時之案件，另推動水、土、林機關之聯繫協調或整合，以落實水源保育。

(十二) 部分水庫淤積嚴重，且受限於地形，不易清除淤泥，即使執行淤泥清除，又面臨水庫濬漂物難以處理問題，宜加強濬漂水庫淤積、研發水庫濬漂與淤積物再利用技術、提供或興設合法棄置淤積物之場所，以解決水庫淤積問題。

(十三) 台灣地區約有五十六%之水庫呈優養化狀態，又水源區污染查報單位有責無權，告發案件費事耗時，宜加強推動最佳管理作業，並執行農藥使用管制、空瓶回收與垃圾清除處理之執行，且研究對水源衝擊較少之施工方法，加強水庫監測，建立清潔劑使用適量之管制，且地方政府宜設立環保警察，以防範污染導致水庫優養。

(十四) 國內河川污染嚴重，內政部營建署雖已推動污水下水道建設，惟面臨諸多難題，又部分工業區污水處理廠功能不足，專用污水下水道接管率偏低，且部分縣、市政府未成立下水道專責單位，亦無統一協調聯繫窗口及未建立下水道圖籍。此外，經濟部工業局對於廢水管理政策，未能契合國家環境保護計畫之宣示目標及水污染防治政策之需要，為解決此等問題，宜加速推動污水下水道興建，尚未規劃興建地區可採「人工溼地污水淨化系統」，另已完工尚未啟用之八里污水處理廠蛋形消化槽，宜加速排除營運障礙以減輕河川污染，且加速解決下水道興建與營運管理問題，加

強推動灌、排分離。此外，工業區污水處理廠若有多餘之處理容量，可以接納部分生活污水加以處理，另廢水管理政策宜與國家環境保護計畫相符，並結合志願服務人力，加強執行水污染稽查，並鼓勵研發新興水污染防治科技，以維護河川水質。

二、建議：

- (一) 本專案調查研究報告函請行政院督同所屬就「陸、結論與建議」 「一、結論 (一) 至 (十四) 」檢討改進見復。
- (二) 本專案調查研究報告另函送出席諮詢會與座談會之學者專家與團體參考。

調查研究委員：

中 華 民 國 九 十 一 年 十 一 月 三 十 日

參考文獻：

- 三、王禮忠，合理水價之探討，水資源論壇。
- 四、中水道二元供水系統 電子版簡介，經濟部水資源局，八十六年。
- 五、全國國土及水資源會議實錄，行政院經濟建設委員會，八十七年十二月。
- 六、前經濟部水資源局，水資源政策白皮書，八十五年十二月二日。
- 七、前經濟部水利處，水利統計年報，九十年八月。
- 八、行政院經濟建設委員會，全國國土及水資源會議實錄，八十七年十二月。
- 九、行政院國家科學委員會委託成功大學機械工程學系研究，高效率透氣法之水源淡化，九十年度。
- 十、中國時報（新竹市版），九十一年四月二十七日。
- 十一、中國時報（苗栗版），九十一年四月十八日。
- 十二、中國時報（台南市版），九十一年五月一日。
- 十三、中國時報（台北市版），九十一年五月二日。
- 十四、聯合報，九十一年四月二十四日。
- 十五、聯合報（桃園版），九十一年四月二十七日。
- 十六、聯合報，九十一年五月二日。
- 十七、聯合報（台北縣版），九十一年五月八日。
- 十八、聯合報，九十一年八月二十六日。

- 十九、經濟日報（新竹市版），九十一年四月二十七日。
- 二十、工商時報，九十一年二月五日。
- 二十一、自由時報，九十一年七月八日。
- 二十二、自由時報，九十一年七月八日。
- 二十三、民生報，九十一年五月二日。
- 二十四、民生報，九十一年五月三日。
- 二十五、中央社，九十年三月八日。
- 二十六、中央社，九十一年六月十日。
- 二十七、中時的番報，九十一年四月三十日。
- 二十八、羅仁鈞，環保訓練園地——廢水再利用——零排放系統，第五十六期。
- 二十九、葉琮裕，環保訓練園地——地下水資源之補注與再利用，第五十四期。
- 三十、「胡文章，淺談農業用水之維護」，農業電子報（網址
<http://www.coa.gov.tw/magazine/fst/h491122.htm>）
- 三十一、財團法人曹公農業水利研究發展基金會委託銘傳管理學院經濟學系研究，水田對三生功能效益估算模式之研究，八十九年度。
- 三十二、財團法人曹公農業水利研究發展基金會委託台灣大學農業工程學系研究，高雄農田水利會灌區之缺水指數評估（二），八十九年。
- 三十三、財團法人曹公農業水利研究發展基金會委託中國農業工程學會研究，高雄地區水

- 資源涵養方案之評估與建議，八十六年。
- 三十四、財團法人曹公農業水利研究發展基金會委託中國農業工程學會研究，「高雄地區水資源涵養方案之評估與建議」，八十六年。
- 三十五、財團法人曹公農業水利研究發展基金會委託台灣大學農業工程學系研究，高雄農田水利會灌區之缺水指數評估（一）研究，八十六年
- 三十六、財團法人曹公農業水利研究發展基金會委託交通大學防災工程研究中心研究，高屏溪水資源系統供水可用度分析研究，八十八年。
- 三十七、徐享崑，水資源永續發展導論，八十九年。
- 三十八、經濟部水利署，一九九九經濟部水資源局節約用水績優單位及個人專輯。
- 三十九、經濟部水利署，二〇〇〇經濟部水資源局節約用水績優單位及個人專輯。
- 四十、經濟部水利署，二〇〇一經濟部水資源局節約用水績優單位及個人專輯。
- 四十一、水世紀。
- 四十二、郭振泰，我國水資源管理機關組織與職掌之研究，行政院研究發展考核委員會委託台灣大學研究，八十三年四月。
- 四十三、環境白皮書。
- 四十四、中華民國台灣地區環境保護統計年報。
- 四十五、謝政道，台灣地區水庫集水區治理保育，收錄於「集水區保育」乙書。
- 四十六、李錦育，集水區經營與坡地防災，收錄於「集水區保育」乙書。

- 四十七、楊豐榮，台灣南部地區水庫集水區整治規劃，收錄於「集水區保育」乙書。
- 四十八、張益三，「水庫集水區土地利用之環境衝擊與總量管制之研究」，收錄於「集水區保育」乙書。
- 四十九、陳伯中，藻類作為水庫水質監測指標之重要性，收錄於「集水區保育」乙書。
- 五十、郭振泰，德基水庫之水質與集水區非點源污染模擬，收錄於「集水區保育」乙書。
- 五十一、「台灣地區水資源永續發展策略及實務」。
- 五十二、夏禹九，集水區分析，行政院農業委員會委託東華大學自然資源管理研究所教授研究，收錄於八十八年度水土保持及集水區經營研究計畫成果彙編。
- 五十三、台灣省文獻委員會，台灣地區水資源史，八十九年十二月三十日出版
- 五十四、跨世紀台灣山川、海岸、森林與水資源。
- 五十五、李友平，台灣地區之地下水資源現況，收錄於第四屆地下水資源與水質保護研討會論文集，九十年四月。
- 五十六、高華聲，影響人工湖補注地下水移動因子之探討，收錄於第四屆地下水資源與水質保護研討會中論文集。
- 五十七、朱天民、馮德榮，人工地下水補注與回用相關法規的初步探討，收錄於第四屆地下水資源與水質保護研討會論文集，九十年四月。
- 五十八、生態經濟大未來。
- 五十九、李錦地，再生水利用系統之規劃及推動，工業污染防治期刊，九十年一月號。

- 六十、經濟部水資源局委託財團法人工業技術研究院研究，節約用水措施推動計畫報告，八十八年六月。
- 六十一、經濟部水資源局委託財團法人工業技術研究院研究，節約用水措施推動計畫報告，八十九年十二月。
- 六十二、經濟部水資源局委託財團法人工業技術研究院研究，節約用水措施推動計畫報告，九十年十二月。
- 六十三、台灣地區水資源永續發展策略及實務。
- 六十四、授中明，二〇〇二年台灣乾旱之省思，立法院院聞期刊，九十一年八月號。
- 六十五、水資源管理技術。
- 六十六、郭振泰，我國水資源管理機關組織與職掌之研究，行政院研究發展考核委員會，八十三年四月。
- 六十七、行政院環境保護署委託成功大學環境工程系研究，遊憩活動非點源污染最佳管理作業規範，八十八年度。
- 六十八、鄭遠等，二〇〇〇年中日農業水利技術研討會暨技術考察出國報告，八十九年八月二十三日至八月三十一日。
- 六十九、行政院農業委員會，新世紀灌溉排水面臨挑戰問題國際研討會，八十九年六月十九日至同年六月二十九日。
- 七十、駱尚廉，第二屆水源水質水量保護區環境管理研討會論文集，八十二年四月。

- 七十一、黃金山，區域水資源的永續利用，收錄於區域性環境保護策略研討會，八十三年四月八日。
- 七十二、高雄市政府工務局下水道工程處委託淡江大學水資源及環境工程學研究，E2-全功能淨水系統加速前鎮河復育模廠研究報告，八十八年。
- 七十三、立法院公報第九十一卷第四十七期委員會議記錄。
- 七十四、前經濟部水資源局，海水淡化技術發展與推動計畫，九十年十二月。
- 七十五、行政院農業委員會委託財團法人農業工程研究中心研究，合理養殖用水量推估模式之建立，八十八年。
- 七十六、水資源利用與保育。
- 七十七、高成炎，水資源政策之建言，九十一年三月二十二日。
- 七十八、環保示範社區—仁德鄉二行社區簡報資料，九十一年九月二十七日。
- 七十九、行政院農業委員會委託農業工程研究中心研究，灌溉用水調查評估及調配利用，九十年。
- 八十、行政院農業委員會補助前經濟部水利處研究，灌溉用水調查評估及調配利用計畫成果報告，八十九年十二月。
- 八十一、跨世紀台灣山川、海岸、森林與水資源。
- 八十二、行政院農業委員會，新世紀灌溉排水面臨挑戰問題國際研討會出國報告，八十九年六月十九日至同年六月二十九日。

- 八十三、盧榮祥，參加「第四十屆旱地灌溉研究集會及技術考察」出國報告，九十年九月十日至九月十九日。
- 八十四、雨水貯留與利用。
- 八十五、聽，水在說話。
- 八十六、台灣地區水資源永續發展策略及實務。
- 八十七、朱壽銓，台灣南部區域雨水貯集系統可行性研究（二），行政院農業委員會委託台灣海洋大學研究，收錄於八十九年度水土保持及集水區經營研究計畫成果彙編，八十九年。
- 八十八、經濟部水利處，推廣省水管路灌溉計畫成果報告，八十九年十二月。
- 八十九、行政院農業委員會委託農業工程研究中心研究，節水灌溉計畫執行成效追蹤評估分析，九十年。
- 九十、郭怡秀，台灣推動生態規劃之永續社區發展的探討，收錄於第十一屆環境管理與都會發展研討會論文集。
- 九十一、內政部建築研究所，綠建築技術現況調查與未來發展規劃研究報告，八十六年六月。
- 九十二、「國際灌溉管理研究所合作研究加強灌溉管理營運之研究報告」。
- 九十三、廖朝軒，水土保持治理方案之經濟社會評價分析研究（一），行政院農業委員會委託台灣海洋大學研究，收錄於八十八年度水土保持及集水區經營研究計畫成果彙編。

- 九十四、行政院國家科學委員會委託台灣大學農業工程學系研究，水土資源永續發展指標，八十七年。
- 九十五、經濟部水利處南區水資源局委託巨廷工程顧問股份有限公司研究，曾文水庫淤積清理規劃後續研究報告，八十八年。
- 九十六、行政院環境保護署委託台灣大學農業工程研究所研究，非點源污染調查及最佳管理作業之功能研究（五），八十八年。
- 九十七、行政院環境保護署委託成功大學環境工程系研究，施工活動非點源污染最佳管理作業規範，八十八年。
- 九十八、行政院環境保護署委託美商傑明工程顧問公司研究，淡水河流域大漢溪、新店溪非點源污染分析調查及整治規劃，八十九年。
- 九十九、行政院環境保護署委託義守大學土木工程學系研究，社區非點源污染最佳管理作業規範，八十八年。
- 一百、行政院環境保護署委託義守大學土木工程學系研究，工業活動非點源污染最佳管理作業規範，八十八年。
- 一百零一、陳振盛、陳孟達，水土保持植生工作之回顧與展望，收錄於水土保持植生工程研討會論文集，九十年。
- 一百零二、行政院環境保護署委託國立交通大學環境工程研究所研究，國內外水污染防治法及放流水標準收集與比較，八十二年。

一百零三、消瘦的水——世界河流會議論文集。

一百零四、行政院環境保護署委託財團法人中國技術服務社環境技術發展中心研究，河川流域經營管理與成效評估計畫，九十年。

一百零五、行政院環境保護署委託美商傑明工程顧問公司研究，鼓勵民眾參與二仁溪河川保育工作研究報告，九十年。

柒、附件：

一、九十一年五月十七日上午「專家學者諮詢會」會議記錄。

二、九十一年五月十七日下午「農田水利會、工業團體與商業團體座談會」會議記錄。

三、九十一年七月二十三日「政府機關人員、學術研究團體與節水績優單位座談會」會議記錄。