



WERC

National Taipei Univ.
of Technology
Taipei, Taiwan

五年
成果總報告

水環境研究中心



經濟部水利署指導
水環境研究中心主編

西元二零零五年

水環境研究中心研究成果總報告

【摘要】

本中心自 1999 年設立以來，致力於水環境相關議題之研究與發展，為求有效應用有限之研究資源，並配合本校之精神與傳統，乃以「生態工法」、「民眾參與」和「集水區管理」為三個發展面向。五年以來，除不斷籌建研究所需之軟硬體外，以「水環境人才培訓、教育推廣與國際交流」、「建立前瞻性水質水量管理方案」及「推動民眾參與水庫集水區保育行動計畫」為主要推動主軸，目前業已經達成階段性目標，並為將來奠下良好基礎。

本成果報告包括四大篇，扼要彙整五年來執行之重要成果及規劃未來發展，成果內容包括：（1）水環境人才培訓、教育推廣與國際交流（中心軟硬體設施、國際論壇與學術講座、講習班、國際互動、國際學者參訪、研討會及相關教育參訪活動、協助節目及宣導短片、參與展覽會、協助諮詢與推廣業務）；（2）建立前瞻性水質水量管理方案（推動民眾參與災區水資源重建之規劃、前瞻性水質水量管理策略、進行非點源污染量化及進行資料本土化、推廣與應用 BASINS 集水區管理系統、溫泉水資源對水環境影響）及（3）推動民眾參與水庫集水區保育行動計畫之成果及經驗彙整。

身為國家社會中的一員，期待本中心能扮演一個支援政府、協助非官方團體及民眾參與國家水資源決策、培育水資源研究或管理人才的重要功能，以利國家水資源政策之推展。前瞻未來期待珍貴的研究，能有效地應用於政府重大水環境政策上，為未來水環境永續提供綿薄貢獻。

目 錄

第一篇 概述.....	5
1-1 成立緣起.....	5
1-2 本中心五年回顧.....	6
1-3 水環境研究範疇.....	10
1-4 本中心短、中、長期規劃.....	11
第二篇 三大主軸成果報告	14
2-1 水環境人才培訓、教育推廣與國際交流.....	14
2-1-1 中心軟硬體設施.....	16
2-1-2 國際論壇與學術講座.....	21
2-1-3 講習班、座談會及研討會.....	22
2-1-4 國際互動、國際學者參訪.....	34
2-1-5 國際研討會及相關教育參訪活動.....	37
2-1-6 協助節目及宣導短片.....	40
2-1-7 參與展覽會.....	42
2-1-8 協助諮詢與推廣業務.....	48
2-2 建立前瞻性水質水量管理方案.....	49
2-2-1 推動民眾參與災區水資源重建之規劃.....	49
2-2-2 前瞻性水質水量管理策略.....	49
2-2-3 進行非點源污染量化及進行資料本土化.....	50
2-2-4 推廣與應用 BASINS 集水區管理系統.....	50

2-2-5 溫泉水資源對水環境影響.....	50
------------------------	----

2-3 推動民眾參與水庫集水區保育行動計畫.....	51
2-3-1 翡翠水庫集水區自然生態環境調查.....	52
2-3-2 蘭陽地區「水土資源保育」種子義工培訓計畫.....	53
2-3-3 親水生態河岸空間之再生.....	54
2-3-4 蘭陽地區水土資源保育志工進階培訓計畫.....	54
2-3-5 懷古溯源新店溪.....	56
2-3-6 台北市磺溪流域-水資源使用調查分析.....	57
2-3-7 志工參與集水區保育計畫-陽溪疏浚及其態調查為例.....	59
2-3-8 台種植希望—再造福爾摩沙計畫.....	60
2-3-9 疏洪道生態保育.....	70
第三篇 民眾參與保育行動之教育及執行經驗.....	64
3-1 操作經驗模式.....	64
3-2 以獎勵方式促進民眾參與水環境保育.....	66
第四篇 檢討與展望.....	69
4-1 檢討建議.....	69
4-2 未來展望.....	73

第一篇 概述

1-1 成立緣起

「水」的困境是一個世界性的危機，2000 年在荷蘭海牙所舉辦的「國際水資源論壇」中，與會國家皆一致認為 21 世紀，將會是“水”的世紀，台灣亦無法倖免，這點可以從台灣近年水的問題中窺見一二。點源及非點源污染、水質劣化、水生態系碎裂、水量不足且供應不穩成旱災、驟雨造成水災，其延伸出集水區保育問題。縱然水環境保育之風日炙，誠屬可喜，但唯有結合政府、學界、民眾三股力量，方有再造臺灣美好生活環境之可能。過往之成就，也唯有不間斷之灌溉與栽培方有蔭祐社會之一日。緣此，於 1999 年由經濟部水利署、美國維吉尼亞大學以及台北科技大學共同合設國立臺北科技大學水環境研究中心(以下簡稱本中心)，企望結合政府、學界、民眾三股力量，貢獻專業，強化水環境「管理」及「保育」的現代化觀念，發展有效實用的管理體系，以協助政府達成永續經營目的。初步研擬之工作主軸，除初期建置研究中心軟硬體外，特別注重「水環境人才培訓，教育推廣與國際交流」、「建立前瞻性水質水量管理措施」、「推動民眾參與水庫集水區保育」等。五年來，無論是水資源保育相關專業知識技術之應用與推廣，或社會民眾意識之提升，皆達一定之成效，頗受各界肯定，未來，若能以現有之成果、經驗、實力為基礎，厚植水環境永續議題之推動將可期待。

本中心維持歷年豐碩的成果，強調時間累積成效的「持續型傳播工具」，以及學術交流、國際論壇、研討會等無形的「聚焦形式互動平台」都將持續辦理以建立特定的學術角色。此外，也提供社會大眾各種集水區相關水資源保育新知，同時開放相關的溝通管道將民眾的力量落實於集水區社區總體營造。



圖 1-1 本中心成立典禮（2000）

1-2 本中心五年回顧

長久以來，國內水的單位政出多門，水質水量分屬不同機關，隨著政府組織再造，水資源、國土規劃與森林保育將整合，集水區內的研究將朝向水質水量的合一，集水區治理與水環境規劃亦以生態永續目標之方向前進。本中心歷年遂以三大工作主軸以達成目標，工作重點如下：

- I. 水環境人才培訓、教育推廣與國際交流；
- II. 建立前瞻性水質水量管理方案；
- III. 推動民眾參與水庫集水區保育。

水環境議題為一綜合型態之研究，並非單一學門之專家學者所能獨力完成，唯有透過不同領域之研究人員，以不同角度做通盤的彙整，進而取得最佳之方案。基於上述之理由，歷年研究工作皆強調跨校際、跨領域之整合型研究，並獲得經濟部水利署、內政部營建署、行政院環保署、台北市政府及台北縣政府等提供經費支助來源，以下為 1995 年後之本中心歷年重要大事記摘要如下：

- 1995-1996 受經濟部水利司委託，與台灣大學政治系、水工所，政治大學地政系完成「台灣地區水庫集水區管理改進措施之研究」
- 1996-1997 受經濟部水利署委託，與中興大學法律系，台灣大學土木系，政治大學地政系及維吉尼亞大學土木系完成「水庫集水區非點污染源控制手冊及分級分區管理措施之研討」
- 1997-1999 受經濟部水利署委託，與中興大學法律系，政治大學地政系及維吉尼亞大學土木系完成「推動民眾參與集水區管理實施計畫（一）～（二）」
1998. 06 維吉尼亞大學工學院院長 Dr. Miksad 蒞臨訪問台北科技大學
1999. 04 於維吉尼亞大學舉辦「中美集水區管理研討會」，國內由校長、副校長率領二十餘位學者專家與會，會中並促成本校與維吉尼亞大學締結為姊妹校
1999. 06 校方同意「本中心」之籌辦
1999. 07 本中心助理研究員李佩珍小姐前往美國維吉尼亞大學攻讀博士學位
1999. 08 完成中心空間整建及硬體工程
- 1999-2000 由國科會延聘維吉尼亞大學土木系余嘯雷博士為本中心客座教授
1999. 11 正式行文經濟部水利署，合設成立本中心
2000. 02 經濟部水利署審查通過，本中心正式成立
2000. 03 由美國維吉尼亞大學資助，邀請美國 CH2M HILL 公司 Mr. Sayedul Choudhury 開設 BASINS 講習班
2000. 06 邀請伊利諾大學土木系教授 Dr. Herricks 主講「生態工法在濕地與溪流方面之應用」
2000. 06 邀請馬里蘭州環境管理局陳茂松博士主講「BASINS 的介紹與應用」
2000. 07 完成「推行集水區污染總量管制策略之探討」(國科會研究計畫)
2000. 09 蒙經濟部水利署徐享崑局長、台北科技大學張天津校長、美國維吉尼亞大學余嘯雷教授共同蒞臨本中心揭牌典禮，水利署與台北科技大學並完成「水環境研究中心合設備忘錄」之簽約
2000. 09 邀請水利署副組長洪銘堅博士主講「國內水資源模式之演進」，美國維吉尼亞大學博士候選人 Ms. Elizabeth A. Fassman 指導「非點源污染採樣技術」與「水質採樣及品管 (QA/QC) 作業」
2000. 11 由於 10 月份講習班反應熱烈，再次與經濟部水利署共同主辦，台灣省土木技師公會及台灣省水利技師公會協辦「生態工法研討會」，依舊有 230 餘人參與
2000. 12 完成「水環境研究中心八十九年度綜合執行計畫」(經濟部水利署補助)
完成「集水區親水及生態工法之建立」(經濟部水利署委託)
完成「研訂水庫管理辦法」(經濟部水利署委託)
2001. 01 本中心助理研究員李祖川先生以交換助理之方式前往美國維吉尼亞大學擔任客座研究生，進行國際互動與學術人才培訓
2001. 03 舉辦「水之再生」國際講座，邀請夏威夷大學劉成均教授蒞臨講演
2001. 06 與公共電視共同舉辦公視「我們的島」環境關懷座談系列之「美的困境—生態工法執行問題之探討」，逾 200 人次與會，並有多位學者專家共襄盛舉，討論熱烈

2001. 09 主辦「水、環境與社區研討會」，公共電視參與協辦，會中獲得諸多民間團體熱情參與，建立理性、積極之互動模式
2001. 09 於公共工程委員會所主辦之「新世紀國家公共建設會議暨公共建設展覽」中，負責陳列主題館「永續：生態工法」議題
2001. 09 派中心助理一名，赴大陸參加海峽兩岸「人、水、環境、發展」研討會
2001. 11 與糖葫蘆文教基金會共同主辦「水世界教育展」，本中心並負責主題攤位「白鷺鷥與我家—生態工法」。歷時二天之活動中，湧進驚人之參觀人潮，家長與小朋友熱切學習生態工法之初步概念，反應熱烈
2001. 11 日本知名近自然工法專家福留脩文先生應農委會邀請，蒞臨本中心參訪
2001. 11 舉辦「2001 近自然工法研討會」，會中包括來自行政院公共工程委員會、經建會等多位要賓蒞臨致詞，台灣省水利/土木技師公會熱情贊助，全程由公共電視專責錄影。研討會於熱烈的討論中成功閉幕
2001. 12 舉辦第三屆集水區管理國際研討會圓桌會議，並負責引領中外學者專家計 30 餘人赴翡翠水庫集水區進行技術參訪
2001. 12 舉辦國際論壇—邀請 Ecosite Inc. President M. Clar 以及伊利諾大學 Dr. E. Herricks 二位知名溪流整治專家，蒞臨講演美國溪流復育發展與技術
2001. 12 受公共電視之邀，與伊利諾大學 Dr. E. Herricks、台北市政府吳明聖技士共赴內湖大溝溪上游規劃工程案址實地勘查，交流中外溪流整治經驗
2001. 12 舉辦國際論壇—邀請旅日學者劉淑惠博士講演河川及其規劃與管理
2001. 12 完成「水環境研究中心九十年綜合執行計畫(2/5)」(經濟部水利署補助)
2001. 12 完成「集水區親水及生態工法之建立(2/4)」(經濟部水利署委託)
2002. 03 配合內政部營建署參與「台北國際自動化暨精密機械展」，展出生態防災相關議題
2002. 04 派員赴美參加美國生態工程學會(AEES)於佛蒙特(Vermont)所舉辦之2002年年會
2002. 05 配合內政部營建署舉辦「RC 結構物以 CFRP 補強設計導則及案例說明之研究與成果推廣」研討會
2002. 05 配合內政部營建署「中日透水鋪面技術交流」活動，邀請日本下水道新技術推進機構鈴木茂先生蒞臨本中心講演「下水道雨水滲透技術兼談透水性鋪面」專題
2002. 06 舉辦「河川環境改善及管理計畫」專家論壇
2002. 08 舉辦「2002 生態工法講習班」，除國內學者之外，並有日本、奧地利等國之學者專家蒞臨，共同分享生態工法施作經驗
2002. 09 協助經濟部水利署水利規劃試驗所林志銘先生赴美國維吉尼亞大學進修三個月
2002. 10 舉辦「2002 水、環境與社區研討會」，民間團體展現對於水環境復育工作的用心與成果
2002. 11 與糖葫蘆文教基金會共同主辦「南台灣水環保人文科技教育展」，本中心並負責主題為「生態工法」。於南台灣七縣市巡展，主展地為高雄國立科學工藝博物館。自11月16日起至11月29日止為期14天
2002. 11 舉辦「2002 生態工法研討會」針對生態工法之實務面進行探討，研討會當日參與

熱烈

2002. 12 舉辦「水與綠的對話」論壇，會中蒙行政院林盛豐政務委員蒞臨擔任主席，並由德國水資源研究所所長 V. Wetzel 以及公共工程委員會郭清江副主委擔任專題演講來賓，美國伊利諾大學 E. Herricks 教授與維吉尼亞大學余嘯雷教授引言。
2002. 12 協助財團法人自然資源保育技術服務基金會假本校辦理為期 5 天之「集水區調查規劃設計研習會」
2002. 12 完成「水環境研究中心九十年度綜合執行計畫 (3/5)」(經濟部水利署補助)
完成「集水區親水及生態工法之建立 (3/4)」(經濟部水利署委託)
完成「河川環境改善及管理計畫之研究」(經濟部水利署委託)
2003. 10 舉辦「2003 水、環境與社區研討會」，將民眾參與水庫集水區保育行動的成果於會中展現
2003. 10 舉辦「2003 生態工法研討會：水庫集水區應用實務」針對水庫集水區應用之實務面進行探討，研討會當日參與熱烈，同時第二天之參訪活動學者、民間顧問公司與一般民眾以實際案例彼此討論
2003. 10 舉辦「中日透水性鋪面技術交流」圓桌論壇與研討會，為期兩天，邀請日本專家鎌田修針對日本案例進行交流，研討會當日反應熱烈
2003. 11 協助辦理「生態工法人才培訓講習班」
2003. 11 邀請德國水利署河川復育專家 Harald Sommer 與美國非點源污染控制專家維吉尼亞大學 Rick Standford 共同參與集水區生態復育案例國際交流，於 11 月 24、25 日，參訪地點為翡翠水庫、坪林集水區、瑪鍊溪等地
2003. 12 邀請美國夏威夷大學劉成鈞教授舉辦「環境工程的挑戰與契機」國際學術講座
2003. 12 與糖葫蘆文教基金會共同主辦「Green Building 國際綠營建教育展」，本中心並負責主題為「美國非點源污染控制技術」。於台北科技大學人文教育廣場自 12 月 20 日起至 12 月 21 日止為期 2 天
2003. 12 完成「水環境研究中心綜合執行計畫 (4/5)」(經濟部水利署補助)
完成「集水區親水及生態工法之建立 (4/4)」(經濟部水利署委託)
2004. 05 本中心所於 5 月 21 日舉辦生態工法成果觀摩活動，參觀北縣雙溪后番子坑溪、深坑國小、汐止秀峰國小等。
2004. 05 為推動永續經營溫泉資源的理念，財團法人厚生基金會、台灣大學環境工程學研究及本中心所於 5 月 26 日，假台灣大學第二學生活動中心多用途演講廳，共同舉辦「2004 永續溫泉」研討會。
2004. 07 提供參展攤位參與內政部營建署等單位主辦，假台北世界貿易中心展覽館，「2004 產業自動化及電子化政府主題館展覽」之營建自動化及電子化館之研究主題，參展時間 2004 年 7 月 21 日至 24 日。
2004. 09 提供參展攤位參與由經濟部主辦，於台北世界貿易中心展覽館之「2004 台灣水科技展」，展覽時間 2004 年 9 月 3 至 6 日。
2004. 09 舉辦 2004BASINS 集水區管理系統講習班，藉以將歷年研究成果展現，透過講習班講授 BASINS 理論、應用及操作方法，希望藉此推廣於台灣水庫集水區。

2004. 10 舉辦「2004 水、環境與社區成果發表會」，將民眾參與水庫集水區保育行動的成果於會中展現。
2004. 11 於 11 月 3 日邀請劉駿明局長，演講基隆河整體治理計畫專題。
2004. 11 邀請美國夏威夷大學劉成鈞教授舉辦「Monitoring and Modeling of Groundwater in Hawaii : Estimation of the Sustainable Yield of Pearl Harbor Aquifer」國際學術講座
2004. 11 由中華民國環境工程學會水環境委員會主辦，本中心籌辦之水庫集水區教育參訪活動，邀請大專生參與翡翠水庫及直潭淨水廠參訪活動，活動約有 90 人參與。
2004. 11 於 11 月 26 日由行政院環保署舉辦，本中心執行之美國水環境研討會，邀請美國專家學者發表目前美國水環境相關議題。
2004. 12 於 12 月 11-15 日本中心參與於深圳舉辦之第四屆國際集水區研討會及會前香港參訪行程。
2004. 12 完成「水環境研究中心綜合執行計畫 (5/5)」(經濟部水利署補助)
完成「水庫集水區生態水工結構物設計參數之建立 (1/3)」(經濟部水利署委託)
完成「營建生態工法及防災工程技術群 (三)」(內政部營建署補助)
完成「生態工法招標及驗收之研究」(行政院工程會委託)
完成「淡水河流域社區團體水環境守望計畫」(台北縣政府環保局委託)

1-3 水環境研究範疇

近年來從事與水庫集水區管理相關之研究，累積相當豐富的研究經驗，並已奠下相當的學術基礎，水環境研究之範疇以中心設立之三大目標及三大特色為核心，延伸相關執行研究工作，形成點線面之架構。

(1) 中心三大目標

- 均衡研究，教育，和對國家技術、決策資訊支援等三大範疇之發展比重，以研究提升教學品質、以實務驗證理論基礎，並於提供學生實習機會之餘，藉由舉辦研討會、講習班或學分班，豐富社會人士教育訓練之選擇。
- 善用學術角色，提供「社會發展」與「環境保育」均等之自由公共論壇空間，以發揮「智庫」功能，協助政府政策之推動。
- 舉辦定期有效的國際學術交流活動，活絡思維與觀念。對外促進學術外交，對內提昇國家對環境利用與復育之技術與管理效率，以達到研

究國際化、技術本土化之理想。

(2) 中心三大特色

- 推動「水質」、「水量」合一，「生態」與「防災」均等之環境管理方案，兼顧「環境、生態、社區」之全方位思維，以促進自然資源之永續利用。
- 結合理論與實際，發展、推廣生態工程，以逐步提升全民之生活、自然環境之生態品質。
- 提昇技術及教育層面的整合，佐以社會及文化的考量，活化自然資源社區總體營造，以落實民眾參與環境保育之理念。

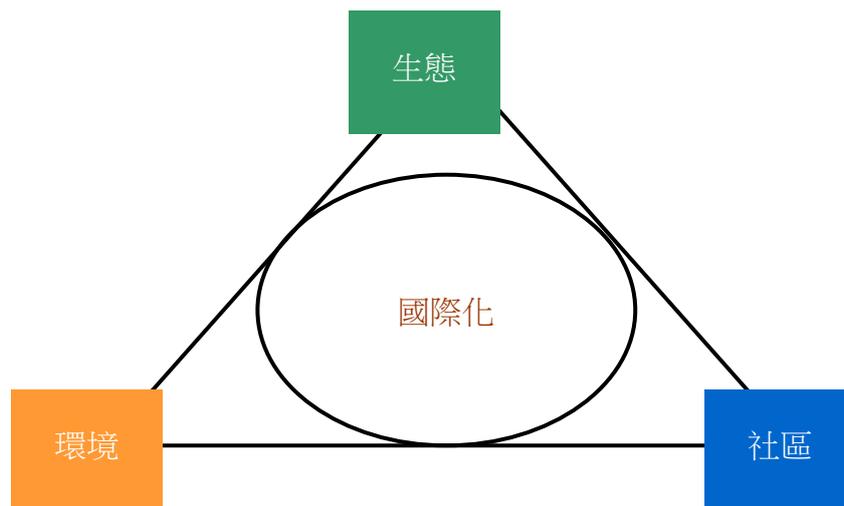


圖 1-2 本中心之定位與特色

1-4 本中心短、中、長期規劃

擁有明確的目標，是一個組織團隊成功的要素之一，為將研究力做最有效的運用，並引導團隊達成各階段性使命，本中心規劃未來五年之執行工作，特依近程、中程及遠程各階段訂定不同之目標：

1-4-1 近程目標

為與國內相關研究中心在功能上有所區隔，並配合台北科技大學八十餘年來篤實之務實精神，本中心透過其餘各項子計畫的進行逐項落實近程（94 年度）工作及研究目標於以下之範疇：

- (1) 水環境人才培訓、教育推廣與國際交流（子計畫一）：善用多媒體的力量，加強水資源社區總體營造之教育宣導，提升民眾對水資源重要性之認知；
- (2) 水庫集水區水環境技術諮詢與研發（子計畫二）：生態工法成效評估較為不易，近年來由於資訊科技（Information Technology）工具的發展、成熟，已經成為一種廣為應用的趨勢，藉由水環境中心團隊及合作研究人員的一些先導性研發，導入適當的科技工具，進一步拓展生態工法的深度，建立實證式的研究及諮詢；
- (3) 推動民眾參與水資源社區總體營造（子計畫三）：藉由修正後之「水庫集水區保育社區營造獎勵要點（草案）」與「水資源保育自然生態工法獎勵要點（草案）」，結合保育行動計畫，推動集水區民眾參與。

1-4-2 中程目標

而未來三年（中程）發展計畫亦將以此為基礎，擴大研究成果於實務應用之中，茲簡述如下：

- (1) 第二年度重點工作目標計有：
 - 持續推行水資源社區總體營造，培訓國內人才與促進國際交流，籌備非點源污染控制資訊平台；
 - 水庫集水區水環境技術諮詢與研發：模式推廣與應用，坡地生態工法後續評鑑資訊科技的應用；

- 水與綠環境之規劃：水生態景觀落實於公共空間之都市介面的可能性研究；

(2) 第三年度

- 擴大推行水資源社區總體營造，持續推行水資源社區總體營造，建立非點源污染控制資訊平台，辦理國內學分班與國際參訪團；
- 水庫集水區水環境技術諮詢與研發：模式推廣與應用，都市生態工法後續評鑑資訊科技的應用，資料中心建立；
- 都市水生態景觀落實方案；

(3) 第四年度

- 水資源社區總體營造機制建立，國內人才推廣教育與國際交流；
- 水庫集水區水環境技術諮詢與研發：非點源污染分析模式推廣與應用，整合性生態工法後續評鑑資訊科技的應用；
- 民眾參與水庫集水區保育行動法治化：推動都市水生態景觀落實方案；

1-4-3 遠程目標

由於提昇生活居住品質的聲浪，在未來勢必日益高漲。如何在這一方面極盡吾人之力，扮演好成功的學術研究機構的角色，擔負起教育社會、協助國家在此一領域中架構起完善的體制等，不但將是未來不變的理念，更是我們應盡的責任與義務。

- 均衡研究、教育和對國家技術、決策資訊支援等三大範疇之發展比重；
- 善用學術單位角色扮演之機制，喚醒社會大眾對水資源永續利用重視；
- 發展有效實用的管理體系，提昇有關單位對水資源管理之決策效率和品質。

第二篇 三大主軸成果報告

2-1 水環境人才培訓、教育推廣與國際交流

在“水環境人才培訓、教育推廣與國際交流”單元中，五年來共衍生八大主題，包括（1）加強中心軟硬體設施、（2）國際論壇與學術講座、（3）講習班、座談會及研討會、（4）國際互動、國際學者參訪、（5）國際研討會及參訪活動、（6）製播節目及宣導短片、（7）參與展覽會、（8）協助諮詢與推廣業務等，各項主題於該年度發揮了人才培訓、教育推廣與國際交流目的，以下將摘要說明辦理情形。

表 2-1 水環境人才培訓、教育推廣與國際交流匯整表

主 題	項 目	執行年度
1.加強中心軟硬體設施	硬體設施籌建與維護	2000-2004
	集水區展望通訊刊物 (No.1~No.14)	2000-2004
	本中心網站規劃設計與維護	2000-2004
	編定本中心須知手冊	2001
	圖書資料建檔	2000
	建立水環境「線上資訊中心」以及「線上學習中心」	2002
	水環境電子化刊物	2003
	「集水區展望通訊」線上訂閱系統	2004
2.國際論壇與學術講座	Dr.Herricks：生態工程在濕地及溪流方面之應用」	2000
	陳茂松博士：「BASINS介紹及其應用」	2000
	美國維吉尼亞大學 Sayedul博士講授BASINS之操作	2000
	美國維吉尼亞大學 Fassman博士講授暴雨採樣技術	2000
	洪銘堅博士：國內水質模式之演進學術講座	2000
	劉成均教授：水之再生國際講座	2001
	ASCE Mr. Clar：美國溪流復育研究與發展	2001
	劉淑惠博士：淺談河川及其管理與規劃	2001
	許時雄先生：「人不勝天」學術講座	2002

	德國Wetzel所長：水與綠的對話	2002
	劉成均教授：環境工程的挑戰與契機國際講座	2003
	德國Sommer：集水區生態復育案例國際交流	2003
	美國Standford：集水區生態復育案例國際交流	2003
	劉駿明局長：基隆河整體治理計畫專題演講	2004
	劉成均教授：GROUNDWATER MONITORING AND MODELING IN HAWAII, Sustainable Yield of Pearl Harbor Aquifer	2004
3.講習班、座談會及研討會	BASINS講習班（四場）	2000、2004
	水資源模式與採樣技術（二場）	2000、2002
	生態工法討論會（十場）	2000-2004
	水、環境與社區研討會（四屆）	2001-2004
	水庫集水區水質模式應用座談會	2001
	我國流域管理專家座談會（二場）	2001
	河川環境管理計畫專家論壇	2002
	協助辦理「2004永續溫泉」研討會	2004
4.國際互動、國際學者參訪	日本霞浦近自然工法學術交流	2001
	日本近自然工法專家福留脩文先生參訪	2001
	德國、奧地利「生態水環境」實地考查	2001、2003
	美國生態工程學會（AEES）學術交流	2002
	美國佛蒙州學術案例交流	2002
5.國際研討會及教育參訪活動	協辦「21世紀集水區管理」國際研討會	2000
	協辦「第三屆國際集水區管理」研討會	2001
	參加2001年世界水暨環境資源研討會	2001
	參加2001年海峽兩岸「人、水、環境、發展」研討會	2001
	參加世界水質年會	2001
	協助僑委會翡翠水庫參訪	2001
	水庫集水區教育宣導參訪活動	2001-2004
	協助接待「北京市高等教育學會」共13名參訪學者	2003
	舉辦「中日透水性鋪面技術交流」圓桌論壇與研討會	2003
	生態工法成果觀摩活動	2004
	舉辦美國水環境研討會	2004
	參與第四屆深圳國際集水區管理研討會及香港參訪	2004
6.協助節目及宣導短片	製播「水與綠環境」節目及宣導短片播放	2000

	公共電視台共同主辦「我們的島」環境關懷座談系列	2001
7. 參與展覽會	新世紀國家建設會議暨公共建設展覽（工程會主辦）	2001
	國際水世界教育展（國科會主辦）	2001
	南台灣水環保人文科技教育展（國科會主辦）	2002
	協助營建署產業自動化、電子化展覽（營建署主辦）	2002-2004
	Green Building 國際綠營建教育展（國科會主辦）	2003
	台灣水科技展（水利署主辦）	2004
8. 協助諮詢與推廣業務	水庫集水區生態工法諮詢與推廣	2003、2004

2-1-1 中心軟硬體設施

完善的軟硬體設施是研究工作成功的關鍵，本中心於 1999 年 6 月獲校方同意本中心之籌辦，即積極規劃中心軟硬體設施。硬體方面，將為土木館水工實驗室整修為本中心，並逐年添購各種研究用設備，完成中心籌建，參見研究中心籌建過程照片。



圖 2-1 中心整修之前（原水工實驗室）（1999）



圖 2-2 辦公區完成基本辦公家具的設置（2000）

軟體方面，包括：

- (1) 本中心網站規劃設計與維護：網站籌建可提高整體效率，且有效的資訊流通管道，亦提升資訊傳播所必須的工具，至2004年已有6萬餘人參觀該網頁。



圖2-3 本中心網站規劃設計與維護

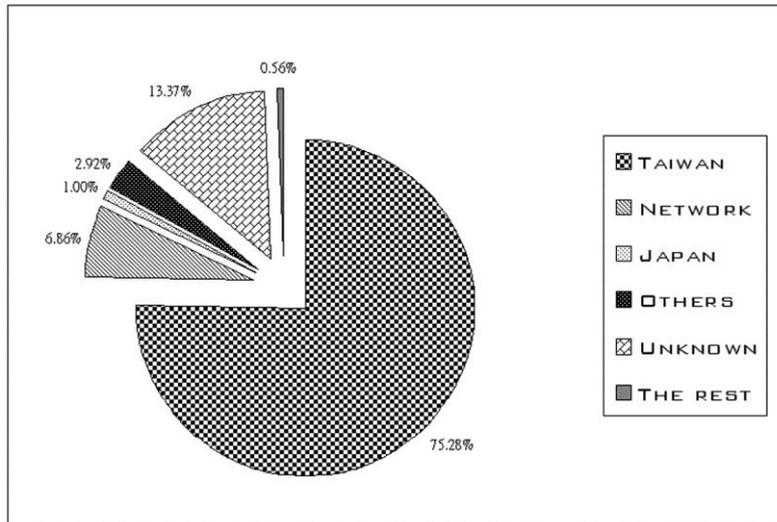


圖2-4 本中心網站規劃設計與維護

- (2) 編定本中心須知手冊、建立研究工作標準作業程序、圖書資料建檔格式完整的軟體配備。



圖2-5 本中心各式線上申請表

- (3) 圖書資料庫：中心建立圖書資料庫系統，一方面累積研究成果，另一方面，省去研究人員往返其他圖書館的時間，目前圖書已蒐集有約3千餘冊專業書籍，透過完善的圖書設備，研究人員可不斷的增長專業涵養，提升研究能力。

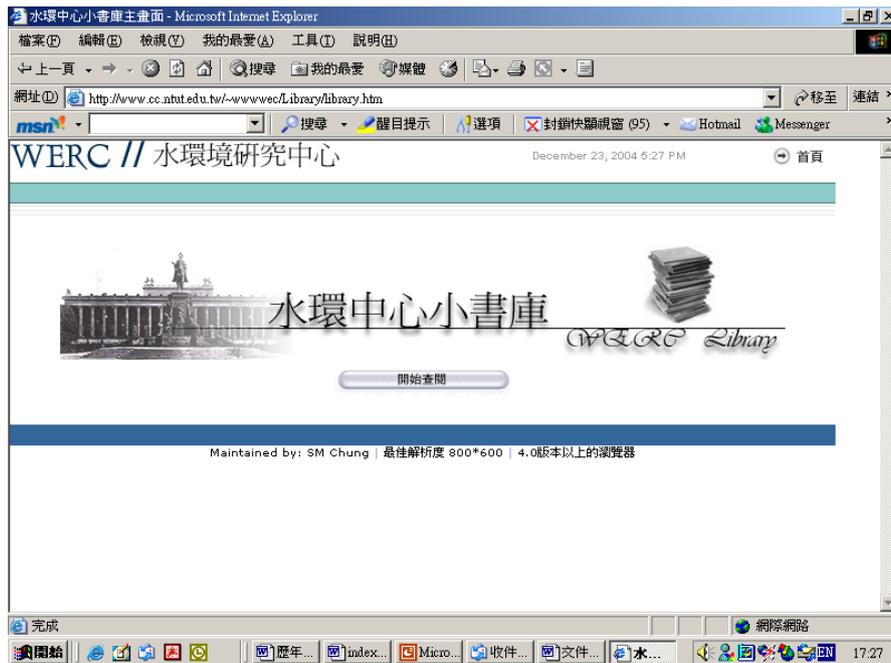


圖2-6 建立中心的圖書資料庫

(4) 建立水環境「線上資訊中心」以及「線上學習中心」

將以往書面報告論文資料，數位化後轉成 PDF 檔，透過網際網路將資訊及研究成果，以最快方式傳播，因此於 2002 年建立「線上資訊中心」以及「線上學習中心」，藉以發揮此功能。



圖2-7 建立中心的線上論文下載

(5) 線上多媒體教室

中心為強化網站活潑，同時提供各界簡易的使用與不受限制的學習空間。特專設線上多媒體教室，藉以將錄影帶、線上影音等多媒體技術，應用在集水區民眾參與教育推廣之上。

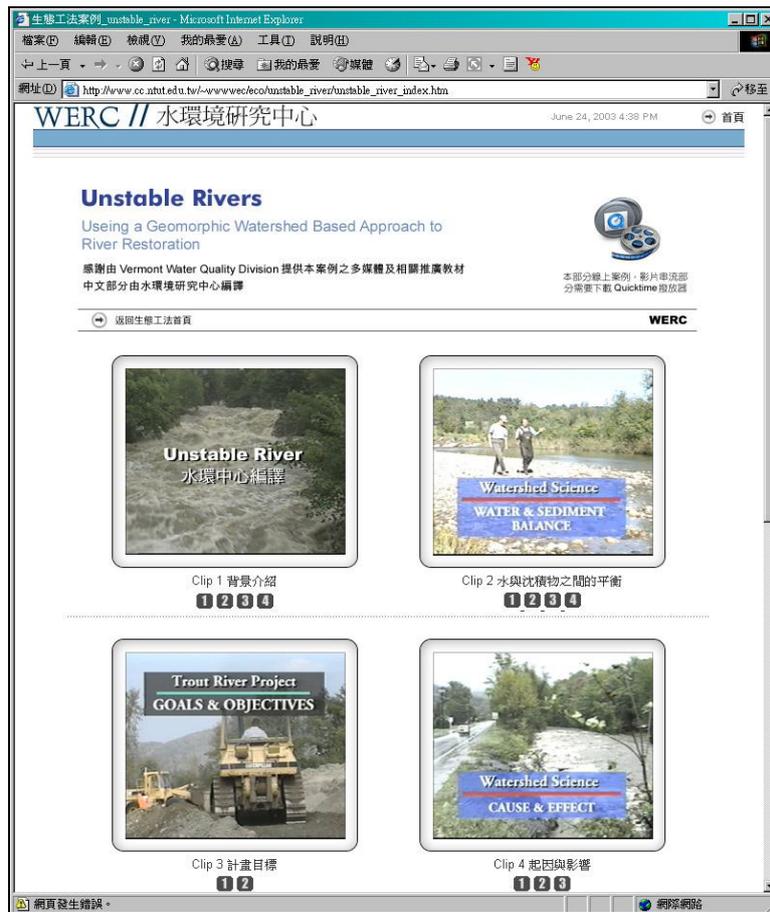


圖 2-8 美國鱒河案例以線上多媒體方式呈現

(6) 集水區展望通訊、水環境電子化刊物及線上訂閱系統

集水區展望通訊已經發行 14 期，發行對象包括水利單位、大專院校、環保水利民間團體、顧問公司等。每期發行約 700 份，每年約發行兩期，目前已將刊

物掛於網頁，提供下載。

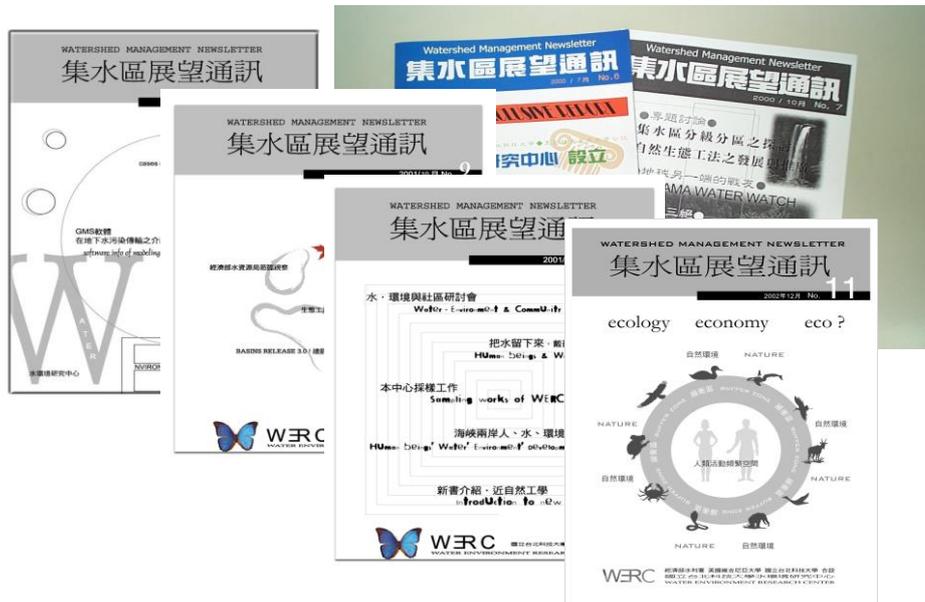


圖 2-9 定期發行集水區展望通訊

2-1-2 國際論壇與學術講座

國際論壇與學術講座五年來總共舉辦 9 場，邀請國際知名學者專家，提供專業領域看法，範疇橫跨生態工法、人工濕地、BASINS 模式、溪流復育、水之再生、環境工程及地下水等領域。





圖 2-10 國際論壇與學術講座

2-1-3 講習班、座談會及研討會

一、BASINS 講習班

BASINS 講習班分別於 2000 年邀請學術單位、政府機關、工程界參與，約有 50 餘人，由美國講師 Choudhury 先生主講，此次活動舉辦是以引進 BASINS 為目的。在 2004 年 9 月 7 日舉辦，以公務機關之教育訓練課程為主，並邀請相關水利專業之實務界參與，本班報到人數約 40 人，參與相當踴躍，希望藉由講習班之辦理，能將中心研發之專業與實務界進行交流與應用。



圖 2-11 美國維吉尼亞大學 Sayedul 博士講授 BASINS 模式 (2000)



圖 2-12 林鎮洋主任講授 BASINS 之應用 (2004)



圖 2-13 水利署蘇文達工程司熱烈參與 BASINS 於水資源之應用討論 (2004)

二、水資源模式與採樣技術講習班

特由美國維吉尼亞大學贊助，邀請美國維吉尼亞大學講師來台講授自動採樣器及 QA\QC 詳細內容及操作方法，並邀請經濟部水利署洪銘堅副組長（美國 UCLA 水資源博士）講述國內水資源模式之演進，希望藉此瞭解水資源管理的技術及經驗，並增進國內對水資源模式及採樣技術的提昇，參與人數約 60 餘人。



圖 2-14 水資源模式與採樣技術講習班（2000）



圖 2-15 Fassman 博士（美國維吉尼亞大學）講授暴雨採樣技術（2000）



圖 2-16 洪銘堅博士（經濟部水利署）講述國內水資源模式之演進（2000）

三、生態工法講習班

生態工法講習班開始於 2000 年，分別於 2002 年、2003 年舉辦十場講習，如於 2000 年講習課程包括國內外生態工法之案例檢討分析、景觀親水、安全分析、工料分析、教育推廣策略等，參與非常踴躍將近 300 人報名。2002 生態工法講習班分為學理各敘與探討及國際經驗及案例兩個部分。在學理方面的主題有生態工法之趨勢、安全性、施工管理及維護、生態與建築設計等議題。2003 生態工法講習對象以各機關工程人員、各建築師公會會員、各技師公會會員、各營造公會會員、大專院校教師或技術人員、行政人員、研究所研究生等相關人員。講習主題，生態工法之原則、運用與推廣。



圖 2-16 邀請技師專業、實務工程人員、生態保育學者舉辦生態工法講習班(2000)



圖 2-17 生態工法講習班邀請奧地利農林公務署韋伯副所長共同進行討論(2002)

四、座談會

水庫集水區水質模式應用座談會：舉辦日期為 2001 年 8 月 20 日、在國立台北科技大學。協辦流域管理專家座談會，日期為 2001 年 8 月 21 日，在國立台北科技大學舉辦。



圖 2-18 水庫集水區水質模式應用座談會（2001）



圖 2-19 流域管理專家座談會（2001）



圖 2-20 水與綠的對話論壇會場（2002）

五、研討會

本中心歷年皆舉辦及協辦研討會，其中「水、環境與社區研討會」於 2001 年開始，普獲好評。另外，協助辦理 2004 永續溫泉研討會，精彩活動照片如下。



圖 2-21 台北市民政局林正修局長參與水、環境與社區研討會討論（2001）



圖 2-22 彭光輝教授參與水、環境與社區研討會研討（2002）



圖 2-23 謝潮儀局長（現任鐵工局）參與水、環境與社區研討會研討（2002）



圖 2-24 經濟部水利署陳仲賢署長蒞臨指導（2003）



圖 2-25 嚴文芳副校長參與水、環境與社區研討會開幕致詞（2003）



圖 2-26 經濟部水利署保育事業組謝政道組長進行溫泉法之推動的探討（2003）



圖 2-26 陳孝行教授針對「溫泉廢水對於水環境之影響」進行探討 (2003)



圖 2-27 劉秀鳳課長(台北水源特定區管理局)參與水、環境與社區研討會(2003)



圖 3-28 研討會綜合討論由林鎮洋主任與劉以銓科長主持（2003）



圖 2-28 經濟部水利署李副總工程司鐵民蒞臨指導（2004）



圖 2-29 台北科技大學李祖添校長致詞（2004）



圖 2-30 台大環工所楊萬發教授於 2004 永續溫泉研討會中引言（2004）

2-1-4 國際互動、國際學者參訪

為加強國際間之交流互動，除了於國際研討會邀請國外學者專家參與指導外，更利用各種適當機會邀請日本、美國、德國等專家學者進行交流訪問或前往訪問。2001 分別拜訪日本霞浦近自然工法學術交流及德國「生態水環境」實地調查，邀請日本近自然工法專家福留脩文先生，提供其專業所學，參觀大溝溪中下游段之近自然工法施工狀況，受益良多。



圖 2-31 參觀三級污水處理廠：美商傑明公司於坪林鄉公所進行之簡報(2001)



圖 2-32 參訪日本霞浦之近自然工法成果 (2001)



圖 2-33 參訪德國福萊堡 Freiburg 可透水之溝渠 (2001)



圖 2-34 日本近自然工法專家福留脩文先生參觀大溝溪整治工程（2001）



圖 2-35 參與 AEES 2002 研討會（2002）



圖 2-36 邀請美國非點源污染控制專家維吉尼亞大學 Rick Stanford 參訪翡翠水庫（2003）



圖 2-37 邀請德國河川復育專家水利署 Harald Sommer 參訪關渡自然公園（2003）

2-1-5 國際研討會及相關教育參訪活動

隨著科技的發展，必須有效利用周遭的資源，歐美國家較台灣早發展，實有

許多值得我們學習的地方，因此本中心為提供資訊交流及教育功能，藉由舉辦國際研討會及相關教育參訪活動，直接促進國際交流，而且提供各界人士多元的學習機會。



圖 2-38 國際學者專家參訪烏來及翡翠水庫（2001）



圖 2-39 第三屆集水區管理國際研討會圓桌會議—集水區管理與水源保護(2001)



圖 2-40 2001 世界水暨環境資源研討會參訪翡翠水庫及烏來鄉行程 (2001)



圖 2-41 歸國僑民、僑委會工作人員翡翠水庫集水區參訪 (2001)



圖 2-42 浙大「人、水、環境、發展研討會」(2001)



圖 2-43 本中心舉辦美國水環境研討會，達到國際交流目的（2004）

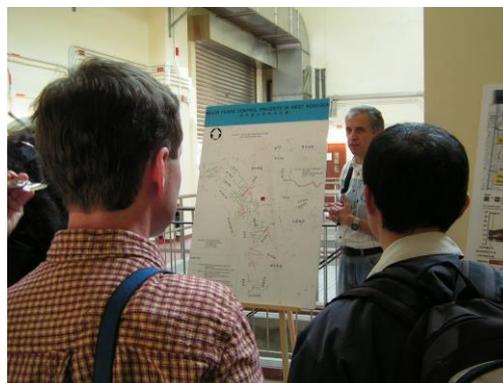


圖 2-44 本中心參與參與第四屆深圳國際集水區研討會及香港參訪（2004）

2-1-6 協助節目及宣導短片

中國電視公司、木喬傳播股份有限公司所合資經營之中視衛星傳播股份有限公司協助「水與綠環境」節目，節目名稱為一品生活家，於星期六 18:00~19:

00 時段（或星期日 11：40～12：10）播出。宣導短片：①地層下陷篇；②湯匙篇；③水土保持篇。播放時間：11 月 22 日起至 11 月 30 日止，每天早上 8 時至隔日清晨 2 時。另外，2001 年與公共電視台共同主辦我們的島，環境關懷講座系列，公視新聞部基於環境關懷的理念，與中心共同籌劃，以河川和海岸為初步的探討重點，邀請產、官、學及民間團體共同來思考台灣「生態工法」的出路。



圖 2-45 我們的島～環境關懷講座系列錄影（2001）

另外，與美國生態工程學會（AEES）、美國佛蒙州進行學術案例交流互動，包括與美國佛蒙州環境保育廳聯繫，取得案例資料，錄影帶資源、書面資料、工程文件等，授權本中心於台灣進行河川復育時之案例探討。本中心將案例資料製作成 DVD 光碟，進行中文翻譯，製作中文字幕。同時配合多媒體製作線上影音串流，提供民眾直接在本中心線上資訊網獲得該項資訊。



圖 2-46 本中心將案例資料製作成 DVD 光碟並進行中文編譯工作（2001）

2-1-7 參與展覽會

一、新世紀國家建設會議暨公共建設展覽

展覽期間為 2001 年 9 月 9 日至 9 月 11 日，主辦單位是行政院公共工程委員會，本中心參與展出內容：生態工法介紹。



圖 2-47 新世紀國家建設會議暨公共建設展覽（2001）

二、國際水世界教育展

本中心與財團法人糖葫蘆文教基金會以及台北市政府環保局共同在能讓小朋友接受的程度之內，將生態、永續、環境保育的概念推廣。教育展的主題以能讓小朋友在心底將水環境教育扎根為主，有水資源的利用、生態工法的理念、環境保育教育的實行等。時間為 2001 年 11 月 10 日至 11 月 11 日，地點在國立台灣大學第二活動中心，主辦單位為財團法人糖葫蘆文教基金會、國立台北科技大

學本中心、台北市政府環保局。



圖 2-48 水資源與生態工法教育必須從小做起，家長與小朋友一同成長（2001）

三、南台灣水環保人文科技教育展

藉“南台灣水環保人文科技教育展”結合本中心在水環境研究以及水利工程與生態工法之努力成果，經過6個月的精心規劃，使活動的呈現能以最活潑的教學方式、最便利的參觀設計、最暢通的宣傳管道、最有效的活動成果為南台灣1,200萬的嘉南、高屏縣民眾規劃出一個具有國土保持、民生福利、生態共享、人文精神的全方位水環境保護教育大展。“國際水世界教育展”在90年11月8、9兩日在台大第二學生活動中心隆重展開，兩天近15,000人潮與十數則報紙媒體披露，成效相當良好。



圖 2-49 糖葫蘆文教基金會陳執行長開幕致詞（2002）



圖 2-50 高雄港都電台與國立科學工藝博物館副館長介紹展覽活動（2002）

四、Green Building 國際綠營建教育展

活動宗旨以生態為基礎，永續為導向，促進建設與環境共生共利。推動營建

污染防制政策，發展污染防治技術，確保地球生態環境平衡。提昇資源利用技術，減緩自然能源消耗，永續經營地球資源。與國際優良綠營建經驗交流，提昇國內環保營建、生態環境水平等為宗旨。本活動指導單位為行政院國科會，主辦單位本中心及糖葫蘆文教基金會，時間在 12 月 20、21 日，地點在國立台北科技大學人文廣場。



圖 2-51 Green Building 國際綠營建教育展 (2003)

五、參與營建署展覽

2002 配合內政部營建署參與「台北國際自動化暨精密機械展」，展出生態防災相關議題；在 2004 年內政部營建署等單位主辦展「2004 產業自動化及電子化政府主題館展覽」，假台北世界貿易中心展覽館，以營建自動化及電子化館之研究主題，本中心提供透水鋪面、生態工法等主題參展。



圖 2-52 展出期間本中心執行團隊與營建署工作團隊合影（2002）



圖 2-53 台北科技大學水環境研究中心展覽攤位（2004）

六、台灣水科技展

2004 台灣水科技展為經濟部水利署與台北市展覽暨會議商業同業公會共同主辦，本中心亦受邀參展，參展主題包括（1）生態工法應用，（2）透水性鋪面應用等，於九月三日至六日在「台北世貿中心一館 A 區」參展，在短短 4 天展覽期，約有 4 千餘位入館參觀，相當程度亦達到教育宣導目的。



圖 2-54 2004 台灣水科技展（2004）

2-1-8 協助諮詢與推廣業務

藉由本中心過往「集水區親水及生態工法」專案之研究過程當中發現，必須掌握「整合」、「全方位」以及「系統化」等重點，才能克服集水區生態工法整體發展所遭受的瓶頸。於年度的計畫中，以水庫集水區為肇始，進行「配合水庫集水區治理計畫生態工法面向研析」之工作，藉由特定水庫集水區整治案例之進行，並透過本研究團隊中各領域學者專家之專業判斷，提供工程執行單位諮詢。此一流程不但能提供整治工程規劃、設計與施工調整之參考依據，並能有效使工程本身更能兼顧生態、景觀與安全等面向，減少生態環境之衝擊，提升工程規劃設計與施做之品質，經過此一流程，進行七項整治工程規劃、設計案例。



圖 2-55 本中心之各領域學者專家協助現勘、諮詢與推廣業務



圖 2-56 南化水庫關山村平坑一號壩下游護岸工程施做成果

2-2 建立前瞻性水質水量管理方案

基礎的學術研究是提供集水區經營管理者最佳的實力後盾，集水區內之水源水質水量保護區占台灣面積百分之二十五以上，暴雨逕流經常挾帶大量砂土及營養鹽，而這些營養鹽大部分乃屬於非點源污染物（Nonpoint Source Pollution, NPS），造成水庫淤砂及優養化（Eutrophication）問題，導致水庫壽命縮短。因此，水庫集水區系統化管理為提昇國內集水區管理效率的重要關鍵，另外，本土非點源污染資料建立亦有相當基礎，藉由本土非點源污染調查、集水區水質水量模擬、以及水庫涵容能力（Assimilative Capacity）分析，健全本土非點源污染評估數據，合理推估集水區污染負荷量，並經由涵容能力及污染總量管制（Total Maximum Daily Load, TMDL）分析有效評估污染削減方案，進而提供集水區管理之措施。建立前瞻性水質水量管理方案主要進行重點如下：

2-2-1 推動民眾參與災區水資源重建之規劃

2000 年因應 921 震災，本研究提出檢討九二一地震造成水資源之影響、規劃民眾參與災區水資源保育機制及評選適宜管理工具為水資源整體性規劃之工作項目為。希望在積極進行水資源重建工程同時，能以短期因應與長期重建來進行水質水量之管理。本研究首次引入美國環保署發展之 BASINS 為一良好介面之集水區管理系統，並以德基水庫七家灣溪次集水區為模擬實例，相當符合德基水庫集水區管理需求。藉由整合性之管理措施，配合適當之評估工具，以總量管制（TMDL）制度的精神，提出流域集水區災後重建之長遠規劃，以進一步建立水庫集水區水質水量管理方案。

2-2-2 前瞻性水質水量管理策略

建立前瞻性水質水量管理策略之研究，即針對翡翠水庫集水區之子集水區，探討不同土地利用非點源污染之特性，以現場暴雨採樣所得之『單位污染負荷』

將林地及茶園之非點源污染總磷及氮氮產出量量化。此外，本研究對 BASINS 集水區管理決策系統之引進及應用，選擇水庫藻類之限制因子總磷，以 BASINS 中 NPSM 非點源污染模式模擬 魚溪集水區之水量、水質變化，進而根據總污染量模擬結果進行總量管制（TMDL）分析，擬定污染削減策略，並做長期水質監測之規劃及執行。

2-2-3 進行非點源污染量化及進行資料本土化

藉由現場採樣分析並進行非點源污染量化及進行資料本土化，非點源污染發生之時、空有很大的不確定性，根據採樣結果推估之林地及茶園之總磷單位污染負荷分別為 1.396 kg/ha/yr 及 1.457 kg/ha/yr，氮氮單位污染負荷分別為 0.183 kg/ha/yr 及 0.614 kg/ha/yr，非點源量化數據提供模式參數本土化之應用。

2-2-4 推廣與應用 BASINS 集水區管理系統

BASINS (Better Assessment Science Integrating Point and Nonpoint Sources) 為水庫集水區整合水質水量系統化管理之良好工具，本中心於 2000 年首度由美國維吉尼亞大學協助下，引進 BASINS 集水區管理系統，並實際應用於水庫集水區，在不斷研究與發展下，已累積許多應用經驗。本中心舉辦數次講習班，致力於推廣 BASINS 之應用，除本中心外，台大環工所、土木所應用模擬於翡翠水庫集水區，近年亦應用石門水庫等集水區，模擬及管理集水區之非點源污染狀況。

2-2-5 溫泉水資源對水環境影響

溫泉水權、水資源之管理目前正由水利署積極規劃，本研究配合水利署溫泉水資源之管理與保育之工作。針對溫泉水資源開發，廢水排放對集水區水質之影響進行探討，以南勢溪集水區之烏來溫泉為研究對象，選定採樣點進行水質採樣分析，分析溫泉放流水前後水質差異，評估烏來地區溫泉廢水排放對南勢溪之影

響。南勢溪上、下游及桶後溪之大腸桿菌濃度皆超過甲類水體水質標準，尤其桶後溪上游之水質甚至超過乙類河川標準，大腸桿菌之污染源調查及污染防制值得關切。烏來地區屬水源水質水量保護區，實需嚴格規範、管理廢水處理問題。

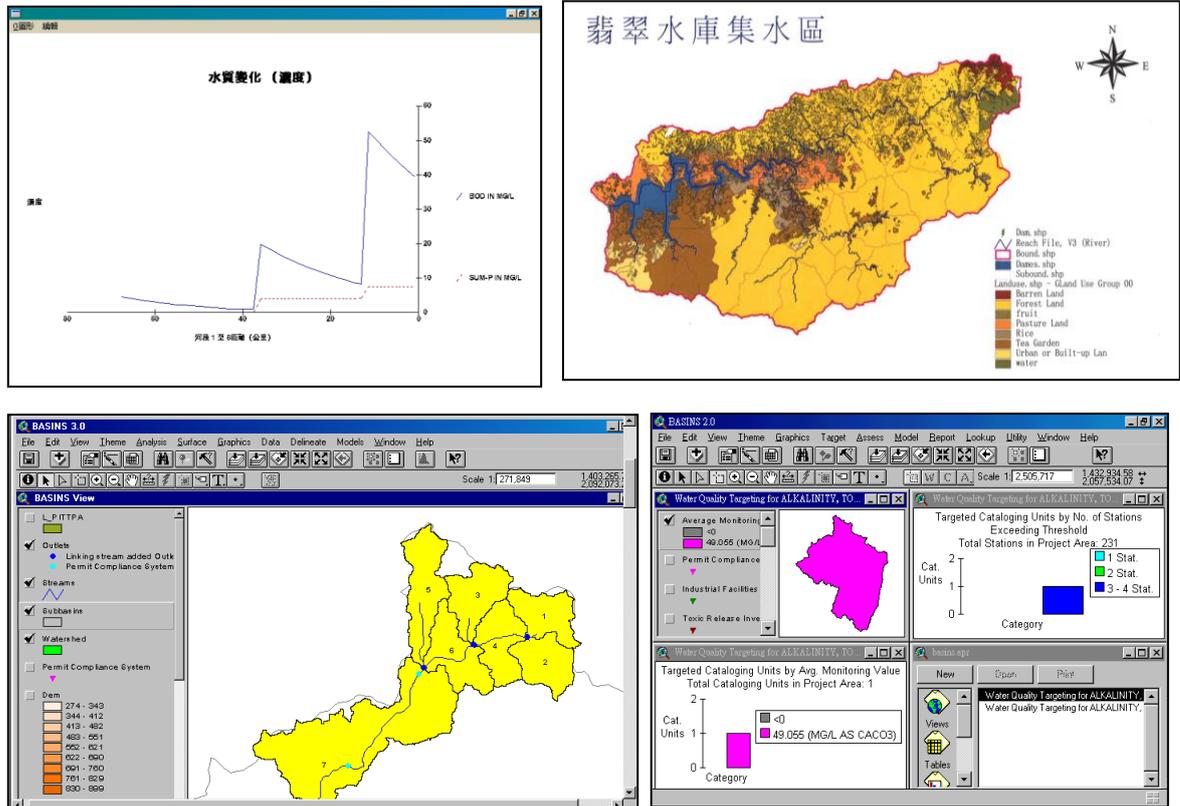


圖 2-57 本中心致力發展之集水區水質水量模式系統—BASINS

2-3 推動民眾參與水庫集水區保育行動計畫

經由過去與民眾合作水庫集水區保育行動的經驗可以發現，民眾對於水庫集水區議題的瞭解並不下於專業團隊。早期集水區保育活動民眾得以參與的部分與機會並不大，然而藉由成功的合作經驗可以驗證政府、學術機關、民眾三者共同進行集水區保育行動是可行的。因此本中心所扮演角色，在政府方面發揮「智庫」之功能，提供政府集水區民眾參與之機制與方案擬訂；在民眾方面發揮「引線」之功能，藉由政府行政單位之窗口功能，提供民眾參與集水區環境保育之橋樑與

方法。幾年來主要推動民眾參與合作之團體主題共有八個重點如表 2-2 所示：

表 2-2 歷年推動民眾參與水庫集水區保育行動計畫成果匯整表

主 題	合作非官方團體	執行年度
1. 翡翠水庫集水區自然生態環境調查	台北市大自然教育推廣協會	2001
2. 蘭陽地區「水土資源保育」種子義工培訓計畫	蘭陽技術學院	2001
3. 親水生態河岸空間之再生—以多媒體網頁宣傳方式作為教育方式	台灣大學建築與城鄉研究發展基金會	2001
4. 蘭陽地區水土資源保育志工進階培訓計畫	蘭陽技術學院	2002
5. 懷古溯源新店溪	台北市大自然教育推廣協會	2002
6. 台北市磺溪流域-水資源使用調查分析	草山文史聯盟	2003
7. 志工參與集水區保育計畫-陽溪疏浚及其態調查為例	蘭陽技術學院	2003
8. 種植希望-再造福爾摩沙計畫	台北市大自然教育推廣協會	2004
9. 民眾參與五股濕地水鳥棲地調查研究方案	疏洪道生態保育聯盟	2004

2-3-1 翡翠水庫集水區自然生態環境調查 (2001)

本項民眾參與合作案以調查及現勘方式，發現實際之情況，做忠實完整之記錄，並以文字、圖表等具體呈現。以翡翠水庫週邊為調查現勘案例，瞭解在管制作為保護下，生態狀況甚佳，物種繁衍滋長，青山綠水，環境清幽，台灣特有之保育類動、植物，是珍貴的資產，有義務將它完整的保留介紹給後世子子孫孫。



圖 2-58 翡翠水庫集水區自然生態環境調查成果展（2001）

2-3-2 蘭陽地區「水土資源保育」種子義工培訓計畫（2001）

本民眾參與合作案以舉辦研討會、實地參觀與相關種子義工訓練課程培訓蘭陽地區蘭陽地區中小學教師；縣市政府相關公務人員；村里幹事；河川局、林務局、及水保局等基層公務人員；蘭陽地區大專學生。

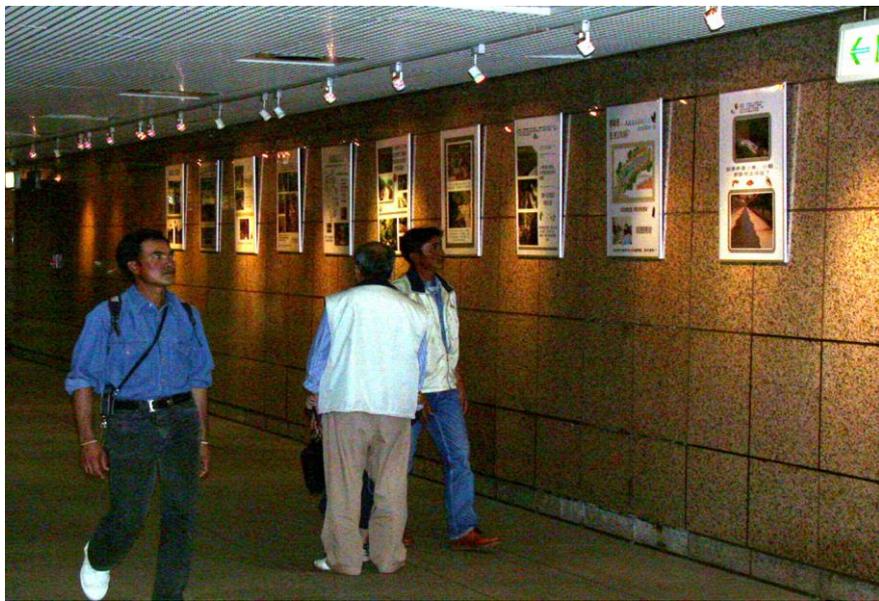


圖 2-59 蘭陽地區「水土資源保育」種子義工培訓計畫成果展（2001）

2-3-3 親水生態河岸空間之再生 (2001)

本民眾參與合作案之目的在於透過對台灣成功之親水河岸空間改造計畫進行一系統性之整理，以促進社會大眾與專業者對河岸空間再生經驗與其成功核心關鍵的了解；同時透過與相關團體之交流與合作，推動社區參與與監督河岸再生過程，此外，藉由對個案中的親水與生態的規劃設計與工法之整理與說明，也能進一步推廣與鼓勵創新的生態親水規劃設計方法。



圖 2-60 親水生態河岸空間之再生成果展 (2001)

2-3-4 蘭陽地區水土資源保育志工進階培訓計畫 (2002)

持續推動蘭陽地區民眾參與水土資源保育工作，進階培育水土資源保育志工。結合社區大學志工社團義務解說，提昇民眾對山坡地、森林、野溪、湖泊與溼地之認知與尊重，進而參與後續集水區經營管理工作。藉由專家學者解說及民眾現場觀察、欣賞等互動分享中，引導民眾體驗蘭陽地區山水之美，進而愛惜水土資源。



圖 2-61 宜蘭水土資源保育志工進階培訓（2002）



圖 2-62 宜蘭雙連埤濕地水土資源保育志工進階培訓（2002）

2-3-5 懷古溯源新店溪 (2002)

民眾參與合作重點事項成效，(1) 踏查新店溪人文史蹟、產業及生態資源：沿新溪上溯，以多面向角度來探討新店溪的過去、現在和未來。例如可以從人文史蹟來看，或者從產業發展的脈絡來看，抑或從河川生態的角度來看。以最踏實的方式，一步一腳印的踏查新店溪。(2) 引領民眾走訪新店溪：以踏查的資料與成果，分享給心懷這塊樂土的社會大眾，並引領重新返回大自然欣賞優美的自然景觀，瞭解地質的構造，拜訪蝴蝶、小鳥和昆蟲的家，瞭解水資源保育的重要，看看喝的水是從哪裡來的？還有汙水是如何處理與再放流。



圖 2-63 懷古溯源新店溪 (2002)



圖 2-64 踏查新店溪人文史蹟、水博館導覽解說

2-3-6 台北市磺溪流域-水資源使用調查分析 (2003)

本計畫欲調查磺溪流域當中主要之水資源使用狀況，依照既有之文獻及本單位長期之觀察，集中於磺溪流域當中之水圳系統作為調查之主要重點，其次再調查自來水與溫泉業使用情形，除比對文獻找出水圳之歷史資料並且訪問地方耆老之外，且逐一勘查、紀錄現況以瞭解目前之使用狀況及其利用價值。



圖 2-65 磺溪流域水路系統調查 (2003)



圖 2-66 訪問地方耆老及搜尋當地水圳歷史資料 (2003)

2-3-7 志工參與集水區保育計畫-蘭陽溪疏浚及其態調查為例 (2003)

該規劃之活動規劃分為三大類型：主題一係以「蘭陽溪第七期疏浚工程」為議題之系列公共論壇與疏浚區生態資源調查之活動；主題二係由志工與專家學者導覽解說為主之「蘭陽溪親子現地踏勘活動」及社區民眾意見彙整；主題三則為認識蘭陽溪系列文宣及前述活動成果海報展示。各主題並佐以志工及專業人員在現場實地觀摩解說，活動效果相當良好。



圖 2-67 蘭陽溪疏浚及其態調查 (2003)



圖 2-68 蘭陽溪親子現地踏勘活動（2003）

2-3-8 種植希望-再造福爾摩沙計畫（2004）

企盼「自然教育」之理念更廣泛延伸，讓人人能心中有「愛」，尊重「生命」，保護「大自然」，唯有如此，人與自然才能更「和諧」，也唯有如此，「自然生態保育理念」才能深植人心。九十三年度辦理兩次水庫戶外考察，包括翡翠水庫及石門水庫。



圖 2-69 翡翠水庫集水區及新店溪水資源地質解說及生態保育教育 (2004)



圖 2-70 石門水庫石門水庫水資源考察 (2004)

2-3-9 民眾參與五股濕地水鳥棲地調查研究方案 (2004)

透過民眾參與調查紀錄以及相關文獻研究，找出五股溼地最適合的水鳥棲地，連接關渡自然公園以及華江橋雁鴨公園形成一個生態廊道，希望淡水河流域多一塊溼地生態園區，讓五股水鳥樂園有重生的機會。



圖 2-71 研究範圍：五股濕地水鳥棲地調查 (2004)



圖 2-72 透過生態導覽活動擴大社區參與 (2004)



圖 2-73 定期舉辦義工培訓 (2004)

第三篇 民眾參與保育行動之教育及執行經驗

「試辦民眾參與水庫集水區保育行動計畫」從報名到期末成果之展出，參與的團隊或個人基本上都有不錯的成果，計畫執行雖力求盡善盡美，過程中仍有相當值得改善空間。以下便是這五年計畫執行民眾參與保育行動之教育及推廣資訊獲得可操作之經驗模式，供未來執行參考，分述如下：

3-1 操作經驗模式

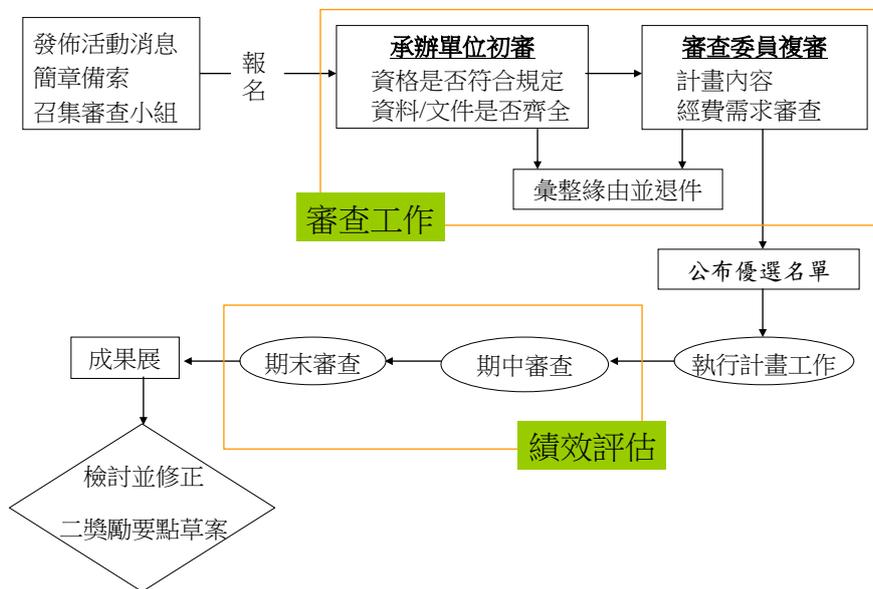


圖 3-1 執行民眾參與保育行動之教育及推廣資訊獲得可操作之經驗模式

一、活動簡章之設計

活動簡章幾個項目中在性質之部分，應不區分個人與團體組織，並將報名類別合併成資源調查、保育類、教育類三項。

二、活動流程之規劃

本活動之流程應避免執行時間過於急迫，以致於影響入選團隊執行本活動之品質。以下為活動簡章之中有關時間流程規劃事項建議：

三、辦理報名之手續

活動報名之方式應朝向自動化與資訊化：如此便可提升作業速度，增加入選團隊執行時間與效率。以 PDF 與 Ms Word 檔案格式做為檔案之主要格式，其原因在於此兩種檔案格式佔有率較高，且 PDF 格式之檔案亦可跨越各種平台，當可發佈至各種作業系統之使用者。另活動報名之時間應避免恰逢中、小學暑假期間，以增加中、小學學生或老師參與機會，因此除考量執行時間外，另考量此一因素建議將報名時間提前至三月下旬。

四、審核條件之訂定

審核條件之訂定包括：1.主題（10%）、2.人力規劃（15%）、3.預期成果可達成性（20%）、4.經費運用（25%）、5.方法、步驟與內容（30%）、6.應變能力與配合程度（經委員審核條件後調整百分比）。

五、活動經費之編列

活動應遵照預定計畫避免單一項目透支，並循求其他管道（如獅子會、扶輪社等）之支援。

六、自然天災之考量

執行期間不免會受到天災影響，造成許多不可預期之延誤，執行相關活動時，需提出替代方案。

七、活動執行之時程

關於活動執行時程規劃，執行在三月至四月開始接受報名申請，則在時間上對於各入選之團隊則可有更高之計畫品質。

八、期末展覽之規劃

3-2 以獎勵方式促進民眾參與水資源保育

本計畫執行至今已五年，由民眾參與水庫集水區保育行動看來，集水區事務錯綜複雜，因此必須針對特殊議題諸如資源調查、生態保育、教育宣導等進行特定的探討與行動。本計畫執行期間，即研究擬定水資源保育社區營造獎勵要點(草案)，可作為資源調查類獲得民眾在地的資料提供相關計畫或政府決策之參考依據；生態保育類對於當前生態工法之推行助益頗大；教育類與人才培訓對於社區總體營造之建立過程，提供民眾對於集水區內各種議題與研究，獲取學習的管道。因此，本計畫亦研究擬定水資源保育自然生態工法獎勵要點(草案)，使民眾對於生態工法之認知上，藉由實際參與深切體認生態工法對於環境之助益，並提供推廣生態工法教育另一種管道。

是以本計畫將北部民眾力量匯集，藉由常態舉辦之「水、環境與社區研討會」進行意見發表的管道，同時建立「北部集水區民眾志工團體聯絡網」與「民眾參與水庫集水區保育行動計畫線上資訊中心」徹底整合相關資源。

本計畫在這五年來可由參與團隊之實際成果獲得可行性之驗證。未來在法令上可提升兩草案其法律地位；在數量上盡量擴展與北部集水區有志於保育工作之各團體合作，結合民間團體參與的力量；在型態上，鼓勵各種保育行動之面向，例如，調查計畫、參訪活動、義工訓練、志工培訓、教育推廣等。本計畫最終的目的乃希冀藉由民眾溝通機制將民眾對於集水區的關懷建立起一套可行而完整的執行平台。

以民眾參與水資源保育工作，經過本計畫五年多來的努力，目前已完成兩項重要的立法研究，期能賦予水資源社區總體營造的法源依據。目前仍屬「試辦階段」，資分述如下：

一、水資源保育社區營造獎勵要點(草案)

本要點獎助類別區分成四大項，分述如下：

資源調查類：包括環境監測（如水質監測等）、生物資源調查（如魚種調查等）以及社區資源調查（如老樹調查等）。

生態保育類：包括目標物種棲地之復育（如特定鳥類、魚類、或哺乳類等棲地之復原工作）、棲地生態評估、生態工法之操作與施行，以及特定污染源之移除或改善。

教育類：包括各級學校教學活動（如每月一書、愛水週等活動）、提供教育訓練機會（如舉辦演講會、講習會、座談會等）、發行社區刊物（如定期通訊、簡易手冊等），以及示範農場（如 BMPs 計畫）等皆屬此類。

人才培訓類：包括團體幹部訓練（如文宣企畫營）、社區觀摩（如活動觀摩參訪等）、調查技術訓練（如儀器使用訓練課程、物種調查訓練等）。

二、水資源保育自然生態工法獎勵要點 (草案)

本獎勵要點區分為三大項：

工程類：利用有效之工料與工法運用以降低生態衝擊、棲地改善工程、生態工程管理等。

教育類：包括各項教學活動、演講會、講習會、座談會、發行專業刊物、加強生態工法示範及觀摩生態工法技術訓練。

研究類：生物資源調查、社會文化資源調查、生態復育研究、生態環境研究、棲地生態評估研究、指標生物調查、生態工法實驗。

全部條文羅列如下表。

經由這五年來試辦活動中可以驗證此兩種獎勵民眾參與方案之可行性極高，惟經濟部水利署應扮演主管機關與經費補助機關，本中心則扮演智庫的角色並提供執行方法，參與團隊進行計畫執行工作（如圖 3-2）。

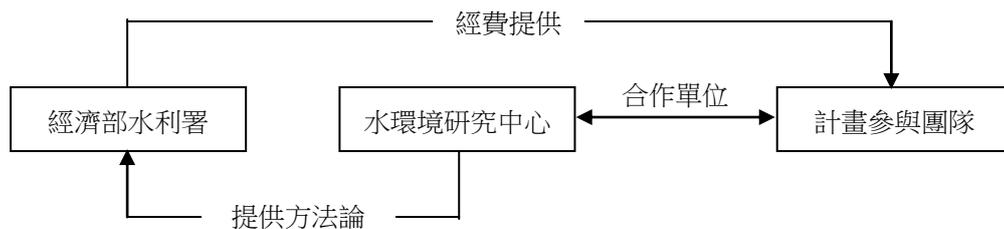


圖 3-2 經濟部水利署、本中心與參與團隊關係圖

第四篇 檢討與展望

4-1 檢討與建議

4-1-1 水環境人才培訓、教育推廣與國際交流

工作項目（一）「水環境研究中心設置及整體計畫」之歷年的成果豐碩，軟體設施不斷地擴充與加強的同時，還需加強與檢討之處有下列幾個事項：

1. 軟、硬體之持續更新與維護

一個成功的研究中心無論是在硬體的支援還是軟體與人力的配合上，都必須完善的整合與長期的規劃，本中心目前軟體方面：書目的管理已進行更新與整理之工作，並且彙整至全球網際網路，經由線上提供快速、開放、互動的書目查詢；在各式研究報告的彙整與電子化的作業之中，目前本中心硬體設備漸趨完善，電腦與數位化器材適當的利用之下，以逐步完成營救成果電子化、格式統一化的目標；至於系統化管理既有之軟硬體設備，目前本中心以逐步完成電子化表格與統一使用流程，未來當可整備更有效率之模式，在器材、書目、空間、人力資用的規劃上，完成一致性之整合。

2. 教育推廣與民間合作

歷年本中心主辦大型之研討會與教育展，協辦座談會與教育推廣展覽等，成果豐厚。其中值得一提的是，「水、環境與社區研討會」以民眾參與為基礎，打破研討會與會來賓皆是學者或政府官員的傳統，在民間各間團體亟欲對水環境提供一己之力的當下，與會來賓除學者專家，為數不少的民間單位更是促進民眾關心水環境，對於進行集水區教育與推廣用有相當之成效。

3. 教育推廣

展出對象若涉及國小以下之兒童，需尋求專業團體或鼓勵父母親陪同，協助傳輸較為艱深的知識給學齡前兒童與國小學生，如 2001 年的活動是首次直接與民間團體「財團法人堂葫蘆文教基金會」合作辦理展覽，獲得很好效果，對於民間合作上有其重大意義。

未來，本中心持續在民眾參與集水區的議題上進行教育推廣與實際合作。將本中心其他研究成果廣播社會大眾，並從各種人才培訓與民間志工合作當中進行經驗回饋之研究。

4-1-2 建立前瞻性水質水量管理方案

1. 九二一地震水資源災後重建建議以「短期因應與長期重建」來進行，短期為工程面之水力設施積極修復及基礎監測設施（水文、水質監測站）之校正，長期而言必須整體考量流域集水區崩塌地之水土保育、規劃民眾參與災區重建在水資源保護之角色扮演及分析重建工程對水質之衝擊，讓水資源重建為災區重生之重要基石。
2. 建立前瞻性水質水量管理方案以翡翠水庫集水區及南勢溪為案例，探討非點源污染及溫泉相關議題。經相關非點源污染資料蒐集、現場水質採樣分析、模式水質水量模擬、污染負荷估算、污染削減策略評估、以及長期水質監測規劃等過程，本研究對於前瞻性水質水量管理策略之建立已有更具體之掌握，本研究結論建議及檢討如下：
 - (1) 本研究推估集水區林地及茶園之單位污染負荷，並初步整理相關非點源污染之研究，未來應以此為基礎，予以融合彙整，分析各數據間之差異，以建立完整之本土資料。

- (2) 在現有監測系統之基礎上，未來翡翠水庫集水區之長期水質監測規劃應著重水庫集水區重大工程水質監測、林地水質監測、暴雨水質採樣、採樣自動化、以及監測系統之整合與水質資料庫之建立。
- (3) 由國內相關文獻分析，本土之非點源污染採樣調查資料甚為不足，缺乏長期性資料。調查土地利用型態方面，林地為水庫集水區主要土地利用型態，其污染總量不可忽視，非點源污染影響數據亟待進行調查。調查區域方面，除翡翠、曾文、德基等水庫集水區，其他石門、澄清湖等水質及優養化問題值得關切之集水區應加速採樣調查，以驗證非點源污染與水庫水質不良之關係。
- (4) 翡翠水庫集水區之水質監測資料甚為不足，增加模擬之困難度。建議主管機關在現有基礎上，增加水質採樣頻率，並增設暴雨採樣項目，監測位置包括主要支流點及特定污染源，以監測、分析集水區內非點源污染對水質之影響。
- (5) 溫泉水資源開發對水環境影響之探討：限於計畫期程，目前就夏季之溫泉廢水及河川水質進行分析。建議後續研究進行冬季之水質分析，並朝污染總量推估及河川涵容能力分析之方向進行，對此問題作更深入、完整之探討。
- (6) 永安之 BMPs 規劃設計示範計畫，建立實體設施具有教育與宣導功能，應持續進行示範計畫有其必要性，雖然 2004 年適逢豐水年，設置於永安之 BMPs 遭水淹蓋，未來規劃可能之 BMPs 位址時，必須高於水庫滿水位標高 170 公尺以上，以避免類似狀況發生。另外，應針對非結構性 BMP 則特予重視，以此建立全民共識，達成水土資源保育之目標。
- (7) 水庫集水區水環境技術諮詢與研發，因應未來行政院組織改造，檢討未來

集水區業務整合之相關研究。

4-1-3 推動民眾參與水庫集水區保育行動計畫

民眾對於國內集水區及水庫保育有相當大的意願投入心力，然而目前政府並無適當管道與民眾溝通，並且提供經費與資源，給予有心之民眾適當的幫助，以利水庫集水區之保育活動，因此，推動民眾參與水庫集水區保育行動計畫執行模式良好應持續執行。以下為推動民眾參與水庫集水區保育行動計畫之檢討與建議事項。

1. 秉持報名公開、透明的原則，透過網際網路資訊網站、大學學術網路電子佈告欄、並取函北部相關中、小學校與各志工團體等單位。
2. 由於本計畫之持續執行，長期累積之後本活動當可建立起一定之知名度。未來建議，如經費許可則可將本活動登錄至各報章雜誌與平面媒體。報名對象之區域仍建議維持在新竹以北，台灣北部集水區範圍之個人或團體。
3. 應鼓勵合作團體舉辦成果展覽，一方面提高執行成效，另一方面達到教育宣導效果。
4. 本計畫由參與團隊之實際成果獲得可行性之驗證，未來在法令上可提升兩草案其法律地位；在經費上擴展補助北部集水區五至十個團體，增加更多民間團體參與的力量；在型態上，增加不同保育行動之面向，例如，調查計畫、參訪活動、義工訓練、志工培訓、教育推廣等。
5. 本計畫所依據之水資源保育社區營造獎勵要點（草案）可在資源調查類獲得民眾在地的資料提供相關計畫或政府決策之參考依據；生態保育類對於當前生態工法之推行助益頗大；教育類與人才培訓對於社區總體營造之建立過程，提供民眾對於集水區內各種議題與研究，獲取學習的管道。

6. 集水區問題經緯萬端，社區總體營造之推動在國內異常遭遇以下幾種困難：

- (1) 集水區相關資訊如：政府政策、發展目標、既定法令等，取得不易。
- (2) 社區志工團體運作經費短缺。
- (3) 社區向心力不足。
- (4) 政府與社區之間溝通不足。

此外，水資源保育自然生態工法獎勵要點（草案），在民眾對於生態工法之認知上，藉由實際參與深切體認生態工法對於環境之助益。提供推廣生態工法教育另一種管道。本計畫最終希望藉由簡潔的民眾溝通機制將民眾對於集水區的關注化為一古時繼而持續的力量。

4-2 未來展望

本中心在過去的五年針對設立的目標和階段性的任務盡了很大的努力，甫有今日的規模和成果，在接下來的幾年中要承先啟後，除了要承繼先前的努力成績，在既有的基礎上發揚光大以外，更要設定新的目標，往更高的理想邁進。本中心將不斷強化整體工作思維本土化、研究資料系統化、教育推廣活動資訊化與樞紐化之特色。未來五年規劃在本中心之定位與特色上，以下三點為核心思想，從點、線、面協助水利署拓展各項業務，主要細項參考表 4-1。

- ① 觀念突破提升（人力）：具體作法包括平面媒體資訊傳播、國際交流、舉辦研討會及講習班等，藉以培育水環境人才，進行教育推廣與國際交流；
- ② 基礎科學研究（工具）：主要範疇以水庫集水區生態工法、河溪生態工法及研發前瞻性水環境管理工具為主要範疇，研發與提供水庫集水區水環境技術諮詢。

③ 建立執行方法（管道）：以辦理民眾參與水庫集水區保育行動計畫、民眾參與集水區保育行動及建立「輔導非政府組織參與集水區保育機制」為主要工作項目，藉以推動民眾參與水資源社區總體營造。

表 4-1 本中心綜合執行計畫未來工作方向

時間尺度	94 年度(1/5)	95 年度(2/5)	96 年度(3/5)	97 年度(4/5)	98 年度(5/5)
整體架構	點的研究		線的串連		面的推展
水環境研究中心 綜合執行計畫	水環境研究中心成立宗旨一：水環境人才培訓、教育推廣與國際交流				
	發行集水區展望通訊與電子化刊物 維護更新水環境研究中心資訊平台 籌備非點源污染控制資訊平台 國際交流與學術講座 2005 水環境與社區研討會 水質水量模式講習班（一） 教育宣導參訪活動 永續溫泉研討會	發行集水區展望通訊與電子化刊物 維護更新水環境研究中心資訊平台 蒐集非點源污染控制資訊 國際交流活動與人才培訓 2006 水環境與社區研討會 水質水量模式講習班（二） 教育宣導參訪活動 製作水資源論壇電視節目	發行集水區展望通訊並建立電子化刊物 維護更新水環境研究中心資訊平台 維護更新非點源污染控制資訊中心 國際學術交流與人才培訓 2007 水環境與社區研討會 水質水量模式講習班（三） 教育宣導參訪活動 製作水資源論壇電視節目	發行集水區展望通訊與電子化刊物 維護更新水環境研究中心資訊平台 維護更新非點源污染控制資訊中心 國際學術交流與人才培訓 2008 水環境與社區研討會 水質水量模式講習班（四） 教育宣導參訪活動 製作水資源論壇電視節目	發行集水區展望通訊與電子化刊物 維護更新水環境研究中心資訊平台 維護更新非點源污染控制資訊中心 國際學術交流與人才培訓 2009 水環境與社區研討會 水質水量模式講習班（五） 製作水資源論壇電視節目
	水環境研究中心成立宗旨二：水庫集水區水環境技術諮詢與研發				

水庫集水區生態工法諮詢 生態工法後續評鑑資訊科技的應用 河溪生態工法之生態綜合資料監測及評析 生態工法創意設計比賽設立 傳統技術的發掘和國際交流的開展擴大 研發前瞻性水環境管理工具	水庫集水區生態工法諮詢 坡地生態工法之生態綜合資料監測及評析 舉辦第二屆生態工法創意設計比賽 傳統技術的發掘和國際交流延續 研發前瞻性水環境管理工具	水庫集水區生態工法諮詢 都市生態工法之生態綜合資料監測及評析 舉辦第三屆生態工法創意設計比賽 傳統技術的匯整和國際交流 應用前瞻性水環境管理工具	水庫集水區生態工法諮詢 道路生態工法之生態綜合資料監測及評析 生態工法第四屆創意設計比賽 傳統技術的資料庫規劃和國際交流 前瞻性水環境管理策略研擬	水庫集水區生態工法諮詢 其他生態工法之生態綜合資料監測及評析 生態工法第五屆創意設計比賽 傳統技術和國際交流資料匯整應用 前瞻性水環境管理工具應用推廣教育
水環境研究中心成立宗旨三：推動民眾參與水資源社區總體營造				
辦理民眾參與水庫集水區保育行動計畫 民眾參與集水區保育行動機制 建立「輔導非政府組織參與集水區保育機制」	持續水資源社區總體營造教育宣導 民眾參與水庫集水區保育行動 推動「輔導非政府組織參與集水區保育機制」	推動民眾參與水庫集水區保育行動 初擬民眾參與線上資訊中心 推動「輔導非政府組織參與集水區保育機制」	持續推動民眾參與水庫集水區保育行動 民眾參與線上資訊平台及網絡建立 推動「輔導非政府組織參與集水區保育機制」	辦理民眾參與水庫集水區保育行動計畫 民眾參與集水區保育行動機制與法治化 推動「輔導非政府組織參與集水區保育機制」