

集水區展望通訊

2000 / 10月 No. 7

● 專題討論 ●

集水區分級分區之探討

自然生態工法之發展與推廣

● 地球另一端的戰友 ●

ALABAMA WATER WATCH

集水區管理學

本期目錄

① 編者的話

② 專題討論：集水區分級分區

⑤ 自然生態工法之發展與推廣

12 世界另一端的戰友：AWW 十年有成

14 新書介紹：集水區管理學

15 近期活動集錦

發行人	徐享崑
發行所	國立台北科技大學水環境研究中心
地址	台北市 106 忠孝東路三段 1 號
總編輯	國立台北科技大學—林鎮洋
編輯顧問	經濟部水資源局—謝政道 美國維吉尼亞大學—余嘯雷
執行編輯	邱逸文
編輯助理	沈建昌
聯絡電話	(02)2771-2171 轉 2664
傳真	(02)8771-9190
網址	www.ntut.edu.tw/~wwwwec

ÄF α | Die Taube

編者的話

為什麼要說鴿子呢？我們的主題是腦膜炎？！NO...NO...NO...（配合食指左右搖擺的動作），而是因為日前一口氣重新溫習了三本當代重量級的作家—徐四金（Patrick Süskind）—的著作夏先生的故事、低音大提琴，還有「鴿子」。看完書中那位差點被一隻鴿子逼入萬劫不復的混亂中的約拿丹·諾耶的故事後，差點換成是我落入無以自拔的「思考性失眠」的死胡同中（簡直就是看完「複雜」這本書後相同惡夢的重演）！

我當時在想，環境議題所激起的漣漪可大可小，每個人對於環境問題（就像書中的那隻鴿子）的觀感與反應亦有天壤之別。身為一個...嗯...讓我想一個較為貼切的形容詞...身為一個較為溫和而感性的環境相關工作人員，當然會想要看到政府重視環境議題，當然會期望民眾的環境素養日益高昇，至少會企盼這個社會中所謂的環保意識能達到某種程度。雖不願意見到「環境冷感」的患者（冷眼看鴿子的人），但也不是那麼想要聽到

環保激進份子（約拿丹·諾耶）的示威甚至破壞活動。但是存在於這二者之間的人們（應該是大多數）要如何成為改變台灣環境品質的驅策力呢？當然，在思考這個問題之前，先來看看其他二個「族群」。

這種工作（或說是任務），環境冷感的患者應該不太能夠勝任，最具爭議性的是環保激進份子所扮演的角色與其所能完成的使命（如果他們能的話）。想想當今總統在立法院、議會以極具戲劇性的肢體語言來傳達他的政治理念，不過是幾年前的事（喔！對不起現在不是感嘆歲月如梭的時候...），雖然功過尚未能斷定，也不應該在這兒斷定，但是，會不會「激進」也成了唯一改變環境現況的藥？如果不希望劇情這樣發展的話，那得另外問問，剩下的「中間（堅？）」份子能做什麼了...雖然當時我的結論是：我應該趕快睡覺！但是，你還是可以繼續思索這個問題，就像當年有人急呼「知識份子應該如何領導國家向前！」一樣...我們應該如何領導國家躍升到更高一階的環境文化中呢？

在人口不斷成長與土地需求日益殷切情形下，許多都市邊緣土地（如山坡地等）都面臨開發壓力。而水庫集水區一直都採取嚴格管制方式限制區內土地使用，以致相對於集水區外土地使用競爭激烈、地價日益增高，以及鉅額開發利益等現象，水源區卻是低度發展、產業冷清、地價低落的景況。因此面對現實需要，水庫集水區的土地管理實有必要進行檢討，期能「以管理代替全面管制」，並儘可能尋求能兼顧水質與土地開發等要求的 management 新模式。

分級分區在理念上仍然以維護水質、水土安定為目標，僅是改變全面禁制型態的管制方式，而代以為分區域、分程度的管理方式。相對於過去的管制方式，分級分區則是屬於較具彈性，同時全面嚴格管制面積不再似過去的大範圍，僅最嚴格等級區域而已，其他區域則獲得某程度的發展，因此人民土地使用限制程度減低，故較易為人民接受。

然而分級分區管理在推行及實施上易造成

「放寬管制」及「圖利財團」之疑慮，尤其其對土地資源有限之台灣仍具發展價值，因為分級分區管理係利用其機制激發區域整體之利益，並且提高管理效能，甚至可達「水資源保育」及「土地使用」之最佳組合，所以值得有關單位未雨綢繆，審慎規劃。不過在未能消彌「放寬管制」及「圖利財團」之疑慮以前，實在不能貿然實施，而必須輔以更周密之思考與嚴謹之作業，並且尋求社會共識，才能由小而大逐步落實，以畢其功於一役。

近年來歷次的全國水利會議、水源水質水量保護區環境管理研討會，以及八十四年度國土綜合開發研討會等會議中，均探討到水源區土地使用管制制度的問題，並提議未來水源區應採用分級分區的土地管理方式。但對於實際劃分區域、如何分級

管理等實務面，仍需要相當之科學技術與研究，才得以實施。

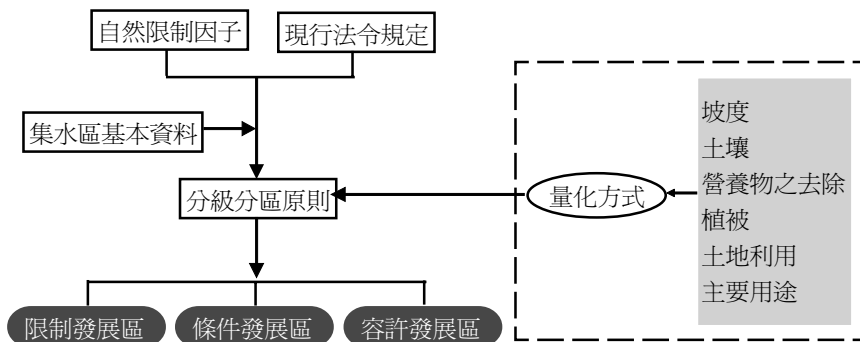
劃設考量因子

集水區之分級分區劃分考慮因子，有必要細分成較具體而明顯的標準及可量化評估的準則。其中又以土地利用之合理化與水資源及生態平衡發展為主要目標，並且考慮執行層面，依一般學者專家建議及國外慣例將集水區分為三區管理，即依土地發展程度分為：限制發展區（一級保護區）、條件發展區（二級保護區）及容許發展區。此三區範圍之劃分，國內外尚無定論，然而在此三分區中以限制發展區之爭議將會最大，因此國外對此之研究較多，尤其對限制發展區所必須最少之寬度（緩衝帶），單以生態及水資源永續利用的角度為論點即有各種不同學說。

▲水庫集水區分級分區管理示意圖

緩衝帶寬度之決定可採用固定寬度（fixed width）及變動寬度（variablewidth）組合，來劃定集水區合理必須之範圍。固定寬度之目的為維護水質要求而設置之寬度，而變動寬度則依集水區或河流之個別情況定之。主管機關則依固定寬度及變動寬度決定該集水區之緩衝帶寬度。因此，緩衝帶乃依各個集水區之不同因子決定其寬度，所以有「最適緩衝

▼ 緩衝區的基本劃設步驟及考量因子



帶」(appropriate buffer width)之稱。

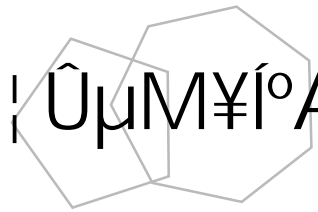
國內相關的研究不在少數，例如：成功大學都市計畫所於1992年所做「自來水水源水質水量保護區土地利用管制之研究」；台灣大學與嚴慶齡工業發展基金會合設工業研究中心於1997年所做「水庫集水區非點源污染控制手冊及分級分區管理措施之研定」；水資源局與台灣大學水工試驗所分級分區管理」研討會…等等，

但是…為什麼呢？

儘管有這些相關的研究成果，但是在分級分區的實質工作上，卻還是有其他難以突破的瓶頸。根據1996年3月一份由當時台灣省政府新聞處委託中華徵信所所做的「省民對於水源水質水量保護區劃定之看法」意見調查結果顯示，高達92.9%的受訪民眾認為台灣的水源污染情況嚴重或非常嚴重，99.1%的受訪民眾認同水源污染防治工作的重要性，而且有62.9%的受訪民眾表示知道何謂「水源水質水量保護區」，並有95.1%的受訪者表示贊成劃設。而不贊成劃設保護區的受訪者中，

又以「影響土地所有人或使用人之權益」以及「主管單位未嚴格執行，成效有限」為主要反對劃設保護區的主要理由（分別為55%、35%）。當然，我們不能以單一調查來下斷論，但姑且不論問卷調查的種種誤差，在不以這些數據作為論斷的工具的前提下，這些數字其實還提供了一些省思的空間。例如，過去，許多人認為集水區集水區分級分區的施行，「民

眾」代表的是一種阻力，但是，真的是如此嗎？其實，這至少引出二個問題。一是：為什麼可以一夫（少部分抗爭的民眾）當關萬夫（管理機關）莫敵？另一是：對於高比例的民眾支持，是不是高興的太早了？因為這會不會只是另一種「Not-in-my-backyard」症候群的表現罷了？再者，民眾在心態上表現出了對於管理機關執事的不信任感，對於這一點，扮演經營管理角色者在提出強而有力的辯解之前，是否應該先行反省？在行政績效上，是否還有進步的空間？就在最後，留下這些問題讓大家腦力激盪一下吧！



生態工法與環境保育的衝突與平衡

生態工法所重建的近自然環境，除了顧及人類自身的需求外，最重要的是同時亦提升了維護各類生物棲息環境、生態及景觀完整等因子的重要性，與其在整體規劃考量中的位階。在生態環境保育意識抬頭的二十一世紀，越來越多人寄望生態工法能提供解決人類與其他物種之間對環境資源利用的衝突。儘管生態工法已經日益受到各界重視，但在其發展的過程中，已經有些問題逐漸浮上檯面。在認同生態工法之餘，如何清楚認知我們所面臨的問題並建立一套推展策略，已是刻不容緩的工作。

生態工法基本上是遵循自然法則，使自然與人類共存共榮，把屬於自然的地方還給自然。生態工法所重建的近自然環境，除了顧及以往強調的治山防洪、國土保安、水土保持等功能，以及後來提倡的環境綠美化、提供日常休閒遊憩空間、國民健康及森林遊憩、自然教育外，最重要的是同時亦提升了維護各類生物棲息環境、生態及景觀完整等因子的重要性與其在整體規劃考量中的位階。在國人生活品質漸漸提高，對於自然資源保育及親近大自然之需求大增的情況下，一般傳統野溪整治工程頗受生態保育團體詬病，因此，在治山防

洪與生態保育間應有一最佳之平衡點，生態工法在這方面具有較強之著力點。依據國外生態工法河溪邊坡整治經驗及國內環境之高敏感性，有必要對於傳統所採取之整治方式做一全盤之檢討及必要之修改。

▼ 人類與環境之間的衝突，究竟應該如何“和解”？生態工法究竟能提供多少解答？

另外，人類的科學技術應考量自然環境的永續利用，更應修正「人定勝天、征服自然」之心態，建立尊重自然、愛好自然，進而親近自然的觀念。因此，重新思考現今的整治措施與長遠規劃方向，且因應世界潮流之趨勢及國內整體環境因素，生態工法之推行勢在必行！

生態工法沿革

隨著各界不斷致力於生態工法的研究、應用，以及推廣，生態工

法亦不斷被賦予不同的內涵。學界、實務界透過思索、創造的過程，豐富了生態工法，也日漸勾勒出生態工法的風貌。就拿生態工法的定義來說，最初最“主流”的定義是：「the design of *human society* with its natural environment for the benefit of both」，進而到了1993年五月一場由美國NAS (National Academy of Sciences) 所主辦的生態工法研討會中，對生態工法的定義變成了：「the design of *sustainable ecosystems that integrate human society* with its natural environment for the

生態工法大事記 ▼

時	重	要
1938	德國	Seifert 提出概念
1962	H.T. Odum 提	「ecological engineering」
1989	Mitsc 及 Jørgensn 提	「生態工法」 (Ecological Engineering)
1991	在瑞典	Trosa 第一屆研討會
1992	在瑞典	「Ecological Engineering」研討會
1993	在華盛頓	「US National Academy of Sciences Workshop」(Washington, DC) 召開
1993	在瑞典	<i>Environmental Science and Technology</i>
1993	在荷蘭	(International Ecological Engineering Conference) Utrecht 成
1994	在荷蘭	(Scientific Committee on Ecological Engineering) SCOPE) 之「生態工法與環境復原」研討會
1994	在紐約	NAE (National Academy of Ecological Engineering) 成立
1994	在瑞典	<i>Ecological Engineering</i> 與 <i>Environmental Engineering</i> 合併出版
1995	在瑞典	Standsund 召開研討會
1995	在華盛頓	(Ecological Society of America) 研討會
1995	在愛沙尼亞	SCOPE 第四屆研討會 (Estonia) 的
1996	在丹麥	Copenhagen 召開研討會
1996	在巴黎	(IAHR) 研討會
1996	在瑞典	生態工法研討會

benefit of both」。而會有這樣的轉變，是因為人類對於自然生態的倫理，有了新的體認，進而表現在最根本的定義之中。18世紀以降，預見生態浩劫的科學家結論出，唯有改變人類對自然的態度，才有可能解除日益籠罩世界的生態危機，「生命中心倫理」(biocentric ethics)的觀念因此成了一股與傳統價值觀念相抗衡的主力。當人類不可能重回石器時代的情況下，如何著手將人類活動所帶來的生態衝擊降至最低？如何重新回復生態系原有的風貌？變成了當務之急。在實際中如何追求生態與發展的平衡，唯有透過將生態系視為一個整體，才有可能得到較多的解答。「生態中心倫理」(ecocentric ethics)於是生焉。這種社會價值觀演變下的產物之一，就是生態工法。從1938年德

國 Seifert 首先提出近自然河溪整治的概念；1962年 H.T. Odum 等提出將自律行為 (self-organizing activities) 之生態學概念運用於工程中，首度提及「ecological engineering」一詞；直至1989年生態學家 Mitsch 及 Jørgensen 正式探討 Ecological Engineering 的觀念並賦予定義，生態工法可謂正式誕生。其後一連串更深入的研究與實際應用，則為生態工法漸漸勾勒出更鮮明的輪廓。例如，野溪系統在集水區管理中是一個重要水文單元，過去的野溪治理工程主要是減輕或避免野溪災害所造成之損失，而當今治理工程近二十年來漸漸注重對於生態之影響及野溪景觀與其周圍環境之和諧，考慮到生態之治理概念有眾多相似名詞，如近自然河溪管理 (near natural river and stream management)、近自然荒溪治理 (near natural torrent control) 等，

明德水庫新店溪低水護岸綠美化工程：
施工前（上圖），以及施工後（右圖）

在德國稱之為河川生態自然工法（*naturnahe*），澳洲稱為綠植被工法，日本則有近自然工法、近自然工事。這些河溪生態系統管理慣用語，並無嚴格科學定義，但其中包含了各式各樣思想、觀念、技術、方案與實踐，所以在發展上有相當大之延伸性。

發展

至目前為止，生態工法主要還是主要運用於水資源集水區的經營管理中。例如，在水利工程（*Hydraulic engineering*）範疇亦有生態水利工程（*Ecohydraulic engineering*）一詞，指將生態保育納入考慮之水利工程，如魚道（*Fishway*）之設計等。生態水理學（*Ecohydraulic*）是一個新的名詞，並於1996年在國際水理學會（*IAHR*）成為一獨立的部門（*Section*），在三次

國際生態水理研討會所規劃之議題可看出幾個發展方向：1. 工程對生態之衝擊評估，2. 溪棲地調查研究，3. 流量之估算，4. 溪棲地模式之發展，5. 溪棲地復育工程，6. 魚道與魚類保護設施之設計，7. 溪棲地管理等。

推展瓶頸

在強調生態原則的二十一世紀，生態工法無疑地將會是一項嚴峻的考驗，就如同Bradshaw在1987年所提倡的生態系復育一樣。生態工法之所以有別於其他的工程領域，最主要原因來自於其之本質：1. 自律行為（*self-design* 或 *self organization*）為基石，2. 生物系為範疇，3. 永續生態系為目標。也正因為必須在傳統工程學的理论與實際中融入這些全新的因子（或者應該說以生態工法取代傳統工程，使配合生態原則的需求），生態工法的應用確實已經面

明德水庫大東勢溪護岸工程：施工前（上圖）與施工後（下圖）之比較

臨了部分的瓶頸。若要求突破現況以利加速未來推展之順利，則以下幾個問題值得我們省思。

■ 學術面 ■

》》 **整合不易**：生態學家與工程界專家因於共同語言，無法做有效之溝通。

》》 **缺乏教育推廣之著力點**：我們對生態工法專家的期望是什麼？什麼樣的人才具備了生態工法專家的資格？我們要如何提供相對的教育資源與教育環境來培育這樣的人才？若不能找出明確的答案，便很難找出推廣教育的方向。

■ 執行面 ■

》》 **缺乏典範**：由於經驗之不足、基本科學面不確定性高等障礙，使得多數以生態工法應用為主軸的計劃，難以達到令人滿意的結果。

》》 **本土性基本環境資料不足**：國內對於生態工法的理論探討或本土性生態衝擊影響評估，皆還處於剛起步的階段。縱使各界對生態工法的理念、作法都非常接受，但卻沒有一套技術守則可供依循，致使施工單位因怕犯錯而退卻。或者因為無可依循，只能不斷的重複著試誤學習的方法。是故工程期間對環境之破壞或生態衝擊事件依舊時有所聞。

》》 **決策管理面與執行面認知不同**：在許多工程的施行過程中，常見規劃設計者有心強調以維護生態系之完整性為原則，但真正從事技術操作者卻需要督導者不斷以予要求。方能達到原訂的標準。這種現象的產生往往是工程技術人員對生態理念之認知不夠所致。

中西方的對話：本中心與北大建築系合作，於89年6月2日邀請美國伊利諾大學Dr. Herricks(圖右)針對「生態工法與應用」進行一場演講。會中特別感謝台北市立動物園曹先紹博士(圖左)協助翻譯。

■ 政策面 ■

》》 生態之完整性並非自然資源經營管理決策考量之重要因子：

例如經濟部分別於民國 83、87 年舉行之「全國水利會議」、「全國國土及水資源會議」；水資源局於民國 85 年底提出之「水資源政策白皮書」等重要政策指標中，儘管再三強調「應該」重視生態平衡，但卻都未曾真正賦予生態工法任何重要性以及施行的必要性。

》》 法規未明訂規範：現存相關法規縱有針對水質水量，亦即水體品質頒佈管制條例。但水質之需求僅是眾多複雜的生態要件之一而已，其他由人類所帶來其他過度的干擾行為並未受到具體的約束。

對策

在各個層面上認清問題之癥結後，可結論出的對策如下：

(1) 在國家自然資源經營管理政策中，應具體規劃生態保育工作之生態工法推展工作目標與時間表。

(2) 針對工程規劃體系的流程應更加嚴謹，尤其在環境影響評估一環，應再加入更明確的生物指標機制。

(3) 建立特定教育管道。除了繼續舉辦相關之研討會外，應加強大專院校相關課程的整合以及中小學鄉土教材的編製等。而針對一般民眾，則應盡速規劃相關的多元化教育資源。

(4) 建立本土性生物資料系統，尤其其之主要生存棲地條件和族群限制因子，並建立台灣生態環境電腦資料庫。

(5) 訂定工料之適用條

水資源局深感生態工法推廣之急迫性，遂與本中心於 10 月 7 日共同舉辦「生態工法講習班」，各界反應熱烈（右圖），徐享崑局長亦親臨指導（下圖左二，中立者為台北科技大學黃丕陵副校長）

件規範，並成立「示範區」。

(6) 集水區治理單位在特定時間內完成區域內生態系之調查，並進行長期棲地品質監測規劃。調整生態平衡在例行整治工法重點工作中之重要性順位。

(7) 在建築技術規則中，加增一篇維持生態品質之基本「施工守則」，並落實整治工程的一致性。

(8) 補償當地居民為配合水利工程之生態設計所受到的限制，並補償該

地區內生物之損失，建立完整的「民生及生態棲地補貼制度」。

儘管待完成之工作繁多，但對於生態工法的前景，依舊可抱持著樂觀的態度。尤其近來生態工法的研究與推廣教育已經逐漸受到政府及各界的重視，並列入重大研究與國家及會議的議題之中，這些都是極為正向的助力。若各界能充分掌握這契機，密切合作並規劃全方位的發展策略，相信能讓生態工法在解決國內生態環境問題的工作上，發揮最大效益。

近年來歷次生態工法相關會議簡表 ▼

會議名稱	主辦	時間
「 生態 研究會」	• 農會 • 農 • 德信防 ； 官 ； 署	87年3月
「 生態 研究會」	• 農 • 農 • 農	87年9月
「 生態 研究會」	• 農會 • 農 • 農	87、88年 連年
「 生態 研究會」	• 農 • 農 • 農	88年4月
「 生態 研究會」	• 農 • 農 • 農 • 農 • 農	88年5月
「 生態 研究會」	• 農	89年6月
「 生態 研究會」	• 農	89年10月

世界另一端的戰友

AWW

十年有成

本文特別感謝 AWW 主持人：Dr. Bill Deutsch 來信與我們分享他們的成長

各位研究團隊的菁英們，大家好：

假如大家有參加今年六月十七日所舉辦的年會及聚餐的話，應該還記憶猶新——當天早上會議上所傳達中心最新的計畫消息。就由我簡單地將本中心成長的歷程及夢想分享給各位夥伴，當然，最新的年報中，有更詳細、更完整的報導。

■ 數值蒐集與資料庫之建構 ■

去年，我們又收到 28 個新團體所提供的資料，總數加起來，我們共有 75 個主動積極的團體支持著。這意味著，甚至早在 AWW 成立之前，就有相當多地團體致力於水質觀測上，因此目前資料庫上的資料相當齊全且持續成長中。例如，我們有超過 1 萬 2 千筆的化學監測紀錄，及 5,500 筆細菌、微生物的資料，比起去年大幅成長了百分之五十。

這完全要歸功於這些活躍的團體，他們的參與和付出使得我們能如此迅速地成長。這些都必須歸功於他們積極的態度、主動的設置長期觀測的測站，並定期地取樣作分析所得來的成果、數據。

我們也歡迎未加入我們行列的先進們，能提供我們寶貴的數據資料，無論規模是大或小，頻繁不頻繁，只要能貫徹始終地為各地水質進行環境政策上的觀測數據，並且提供明確、詳細的資料者，都相當歡迎您的參與，實際上，我們已經於 AWW 網站上，提供高品質，圖形化的豐富資訊供任何人查詢。

■ 教育訓練資源的拓展與改進 ■

AWW 不斷地修訂及出版一本 AWW 基礎認證工作書，並由 Alabama 電力公司印製 2,000 多本。這本工作書將可滿

足新手及具經驗的觀測者目前的需求。我們預計2、3年之後，我們將再重新改版，屆時，我們將增加更多更新的題材及資料。

■ 線上互動式資料庫 ■

AWW的網頁已經進行更新了，我們也將提供更好的服務來滿足監測人員及其他民眾的需求。目前平均每天約有300人次來瀏覽網站，參觀人數也突破7,400多人，這似乎代表著有越來越多人利用這種方式來獲取資訊，查看最新的研習會活動，及保持聯繫。我們即將發展並推出，線上的互動式資料庫，到時候，我們就可以透過電子化的方式來取得各地所傳來的資料，甚至你們也可以透過網路來得到你想要的資料。

■ 穩定中求成長—未來的展望 ■

以上所有的活動進行必須倚賴一個常設性組織，而我們很高興的是，這個

組織已經成立且運作順利。ADEM和EPA已經同意從10月開始提供我們基本經費來維持中心的運作，這筆經費的來到，無疑是對我們的一大鼓舞。加上ACES(Alabama Cooperative Extension System)也同意提供三分之一的計畫主持人薪資，及農業大學也將贊助部份的經費支出。這也使得ADEM的經費將繼續地運用在中心的研究發展上，我們也希望能聘用更多的全職人員來幫忙維持及擴大計畫的進行。至於，其他州或國家對於學習AWW的運作模式或基金的運用等有興趣者，我們也分別於菲律賓、中國及巴西建立了團隊人員，將就近提供這些國家些許的協助、幫忙。

全球各地對「水資源」的議題已日趨重視，這也使得我們團隊的努力不至於白費，我們也將繼續提供開發中國家相關的資源及教育，讓世界各國更加地重視及愛惜水資源。最後，特別

感謝ADEM，AU能如此重視水資源的利用及開發，並贊助我們研究及營運所需的資源，讓我們能無後顧之憂地專心致力於研究。謝謝！

■ AWW的網站
<http://www.auburn.edu/aww/>

· S ® Ñ α ¶ ² Ð

集水區管理學

主編：王禮先(1999)
出版處：中國林業出版社，共 239 頁。
ISBN 7-5038-2316-X.

本書共分十章，分述如下：

- 第一章：概論
 - 第二章：集水區管理學基本原理
 - 第三章：集水區綜合調查與評估
 - 第四章：集水區管理規劃
 - 第五章：集水區水土流失綜合防治技術措施
 - 第六章：集水區自然資源開發與經營
 - 第七章：野溪治理與森林集水區管理
 - 第八章：集水區管理效益分析與評估概述
 - 第九章：集水區管理資訊系統(WMIS)
 - 第十章：集水區管理的法規與監督
- 附錄：第三、四、八章調查用表

理利用的理論與方法，以及山區集水區生態經濟系統的永續性經營技術。本書各章均詳列相關的報告與書籍，共計有 170 篇之多，使全書易於閱讀及隨手翻閱參考；並添加國內外集水區相關問題的圖表與清晰的流程，因此本書當可供大學的教學參考書籍。

· P ÁÂ

«l²F-i§Bqj¾Çºôqg«O«ù't
ŞõÄÄ" | ±Ð±Â'É'Ñ

本書是「水土保持與荒漠化防治」的專業必修教材，根據上述大綱，可要求學生透過基本理論學習與現場實踐之各環節，掌握山區集水區水土等自然資源與生態環境的保護、改良與合

a ñ ´ Á ¬ ¡ ° Ê ¶ ° À A

9月11日水環境研究中心舉辦揭牌儀式，經濟部水資源局徐享崑局長、台北科技大學校長，以及美國維吉尼亞大學余嘯雷教授親臨揭採。
(左圖、下圖)

於今年(89)九月十三日，特由美國維吉尼亞大學贊助，邀請美國維吉尼亞大學講師，亦是該校環境工程博士候選人 Ms. E. Frassman 來台講授自動採樣器及QA/QC詳細內容及操作方法，並邀請現任經濟部水資源局洪銘堅副組長（美國 UCLA 水資源博士）講述國內水資源模式之演進。由於為時僅一天，與會之學員皆努力把握時間，提出許多相當多的問題，現場互動極為熱絡。(右下圖)

10月7日與經濟部水資源局合辦「生態工法講習班」，不但受到各方重視，參與反應亦相當熱烈。(左圖)

國內郵資已付
台北光華
郵局
許可證
北台字第14700號

雜誌

中華郵政北台字
第6643號執照
登記為雜誌交寄

郵寄名條黏貼處

經濟部水資源局 美國維吉尼亞大學 國立台北科技大學 合設

水環境研究中心

Water Environment Research Center