

社團法人台灣濕地學會 & 濕地國際中國辦事處聯合推薦

Wetlands : Integrating Multidisciplinary Concepts

濕地工程 與科學



主編 Ben A. LePage

譯者 方偉達 施上粟 黃守忠 楊勝崎 黃國文

五南出版

內容簡介：

本書內容主要分為三大區塊。第一篇是向讀者介紹濕地科學，以及濕地科學家對濕地進行生態復育、營造和改善工作之時，所遇到的基本問題描述。第二篇的重點是濕地分類系統和濕地所提供給社會直接或間接的生態服務以及賦予的利益關係，提供讀者必要資訊、了解問題並留給讀者思考問題的空間。第三篇主要說明人類社會如何決定、對待和管理我們的資源，在科學的各個面向中，人類總可以達到關鍵性的作用，在過去的幾百年中，濕地資源的損失，主要就是由於人類活動所加諸於生態系統的負面影響。因此重視社會中決策過程和需求，才能讓大家了解從事濕地計畫的重要性。

本書以論壇的形式，彙整眾多專家的專業論述，讓各學科在濕地工程中展現其重要性，使本書內容能提供跨學科領域的廣度，讓讀者可朝向共同的目標努力，進而保存、維護和改善全球的濕地環境。



五南文化事業

ISBN 978-957-11-7265-1[367]



9 789571 172651

0 0 4 2 0

五南圖書出版公司

社團法人台灣濕地學會 & 濕地國際中國辦事處聯合推薦

Wetlands : Integrating Multidisciplinary Concepts

濕地工程 與科學



主編 Ben A. LePage

譯者 方偉達 施上粟 黃守忠 楊勝崎 黃國文

五南圖書出版公司 印行

國家圖書館出版品預行編目資料

濕地工程與科學 / Ben A. LePage著; 方偉達等譯. --初版. --臺北市: 五南, 2013. 10

面: -公分

譯自: Wetlands: integrating multidisciplinary concepts

ISBN 978-957-11-7265-1 (平裝)

1. 濕地 2. 環境生態學

367.8314

102015483



5129

濕地工程與科學

Wetlands: Integrating Multidisciplinary Concepts

作 者 — Ben A. LePage

譯 者 — 方偉達 施上粟 黃守忠 楊勝崎 黃國文

發行人 — 楊榮川

總編輯 — 王翠華

主 編 — 穆文娟

責任編輯 — 王者香

圖文編輯 — 蔡曉雯

封面設計 — 陳品方

出 版 者 — 五南圖書出版股份有限公司

地 址: 106 台北市大安區和平東路二段339號4樓

電 話: (02)2705-5066 傳 真: (02)2706-6100

網 址: <http://www.wunan.com.tw>

電子郵件: wunan@wunan.com.tw

劃撥帳號: 01068953

戶 名: 五南圖書出版股份有限公司

台中市駐區辦公室/台中市區中山路6號

電 話: (04)2223-0891 傳 真: (04)2223-3549

高雄市駐區辦公室/高雄市新興區中山一路290號

電 話: (07)2358-702 傳 真: (07)2350-236

法律顧問 林勝安律師事務所 林勝安律師

出版日期 2013年10月初版一刷

定 價 新臺幣420元

Translation from English language edition:
Wetlands by Ben A. LePage
Copyright © 2011 Springer Netherlands
Springer Netherlands is a part of Springer
Science + Business Media
All Rights Reserved

※版權所有·欲利用本書內容, 必須徵求本公司同意※

全球中文版序

有機會出版這本書，並且將它帶到中國濕地社群之中，這是一件讓我相當引以為傲的工作。我相信本書的投入，對於強化全球濕地社群的多樣性相當重要。自從 2011-2012 年擔任國際濕地科學家學會會長一職以來，我的目標即是強化國際濕地科學家學會的架構，尤其是亞洲地區會員國的影響力。儘管身為國際社會成員之一，國際濕地科學家學會在亞洲各國的影響力似乎力有未逮。有鑒於中國大陸和台灣的經濟成長和發展日益蓬勃，我們採用亞洲科學家所慣用的中文，並在書中以此討論概念，以合乎出版邏輯。本書並集眾人力量進行中英文文字翻譯，以確實實現上述目標。

本書出版的目的，是匯集看似不相關的各類科學家群體，但是他們都具有共同復育、強化和營造世界各地濕地為目標之興趣。本書的目的主要有下列三項：

- 一、強化不同群體在濕地和科學界溝通的重要程度；
- 二、揭曉和解釋新興濕地計畫的管理模式；
- 三、向國際讀者提供上述重要的溝通模式。

本人在 2011 年 4 月出版本書時，提供了廣大讀者跨學科的整合概念視野。從出版之初，到 2013 年 6 月，共有 3,088 次下載紀錄。在 Springer 出版社中，被列入前 50% 最夯的 Springer 下載電子圖書。從出版之日起，本書也被納入亞馬遜的 Kindle 電子書版本。我始料未及這本書竟然喚起了濕地界和科學界如此大的興趣。

然而，若不是下列朋友慨然進行中文的翻譯，本書難以用中文版的面貌問世。我謹以竭誠的敬意感謝臺灣師範大學方偉達教授，他身兼國際濕地科學家學會亞洲主席一職，首次提出了翻譯這本書的構想，並且和施上栗、黃守忠、楊勝崎、黃國文等四位博士共同進行後續的翻譯行動。此外，也感謝五南圖書出版公司出版本書，並且進行翻譯版權的協調。本書同時

感謝內政部李鴻源部長、立法院邱文彥委員、前營建署署長暨現任桃園縣政府葉世文副縣長、中研院陳章波退休研究員、台灣濕地學會理事長郭一羽教授、環保署葉欣誠副署長、營建署城鄉發展分署洪嘉宏分署長、李晨光課長，上述重要人士共同推動全球濕地社群的支持和努力。若是沒有他們的共同支持，本書的中文版問世將無法完成。

Ben A. LePage

2013 年 7 月 22 日

美國舊金山灣區

序

本書獻給馬克·布林森博士（Mark M. Brinson, Ph. D.）並紀念這位感召我們的教師、夥伴和朋友。

出版此書緣由是來自於保羅·凱帝（Paul Keddy）在2002年出版的《濕地生態學》一書，保羅·凱帝在書中序言談到：「近年來，濕地研討會論文集越來越多，但是這些論文集都只是恰巧蒐集到一些有關濕地（wet areas）的論文，但是卻缺乏統一的主題，而且這些論文集，也比昂貴的濕地專書還要多出許多。」我們經常一再地聽到這類的論述。事實上，濕地科學經常被描述成一群來自不同專業背景的科學家和專業者的組織團體；他們朝向共同的目標努力保存、維護和改善全球的濕地環境。然而，一般來說這些科學家經常獨立作業，也由於彼此之間缺少溝通和理解，缺乏群體凝聚力，而產生了距離感。從這些距離感中，影響最大的就是濕地科學計畫參與者彼此之間缺少因工作關係而產生向心力，造成許多濕地計畫以失敗告終。因此，考慮到這一點，本書用論壇的形式，彙整大家的作品，讓各學科都能展現其重要性。其溝通的模式，既不論於過度推測，也沒有夾雜那麼多術語，讓大多數讀者能欣賞來自不同背景的專家敘述自己的領域對溼地科學的意義。本書的中心主題是：如果身為濕地科學家的我們，要促進和推動濕地科學，我們需要聽取和了解每個領域提供的資訊，並且以小組群體的形式工作。雖然本書不能說是代表濕地研究學科的整體面向，但是提供了跨學科的廣度，設計了協同工作的階段，並且已經確定在本學科中填補其空白。

本書的主題和涵蓋範圍來自包括濕地科學家、地質學家、生態學家、古生態學家、決策者、景觀設計師、社會學家、工程師、律師，以及博物學家等各領域專家的貢獻，簡要說明如下。

書中區分為三大區塊。第一篇向讀者介紹濕地科學，以及濕地科學家

面臨濕地進行生態復育、營造和改善工作之時，所遇問題的基本描述。其貢獻不一定只是單純在濕地規劃階段的項目之中，而是涵蓋所有學科的新增面向。

在歐洲殖民占領期間，由於人們持續填補濕地，造成美國濕地不可彌補的損害。但在過去的幾十年中針對保護這些資源，我們已經取得了長足的進步。班·拉帕契（Ben A. LePage）審視舊有濕地消失的教訓到新興典範的產生，試圖將濕地納入到我們的社會結構之中。基於生態系統的方法，以科學和社會集體共同建立多學科的濕地復育、強化及營造，他很確定這種方法的關鍵要素之一，是參與計畫的業者和大眾之間的溝通需要。拉帕契討論出良好濕地計畫的定義，在規劃階段的目的和目標之上的重要性，並總結了濕地計畫採用適應管理的策略。

瑪裘莉·瑟芙（Marjorie L. Zeff）提供維持濕地水文通道流量的重要性。她檢視各種濕地類型的渠道型態，並說明地質、工程、生物和濕地之間的相關性。

安德魯·帝威（Andrew deWet）等人調查了沉積學和河川地貌學，並且了解過去幾千年的人類活動和河川生態系統的整體過程關聯性的影響。在他們動態性質的研究中，檢視了位於美國賓夕法尼亞州東南部的薩斯奎哈那河，這條小型二階溪流的研究，可以追溯到約一萬年前的河川漫灘沉積物以及侵蝕面的地層紀錄。上述資料說明歐洲人殖民北美土地以來，其土地如何利用覆蓋變化影響本區小型流域的侵蝕和泥沙沉積程度。他們的研究結果說明了已開發和開發中國家其景觀與溪流復育活動中間的相關問題。並討論如何採用沉積數據，說明溪流對應到自然和人為的變化，以及如何採用復育方式，重現過去溪流生態系統的功能。

克里斯多福·威廉斯（Christopher J. Williams）評論有關濕地古生態資訊的復育科學。身為一個古生物學的實務工作者，他主要是討論古生態學在復育意識方面的應用。他的工作重點是採用植物葉子、種子、水果、木材、花粉重建古植被群落，以及採用時間和空間方法，分辨濕地組成和

結構的利益與限制，並且針對這些數據提供過去的環境條件。他的動機是希望藉由這些努力，能夠提高濕地生態系統復育功能的品質和數量，藉以改善基礎條件。

第二篇的重點，主要是濕地分類系統和濕地所提供給社會直接和間接的生態服務和賦予的利益關係。全球氣候變遷在世界濕地的影響是顯而易見的，如何在科學界持續研究其可能性與變化方式相當重要。本篇的貢獻在於提供讀者必要的資訊了解其間的問題，並留給讀者思考問題的空間。

濕地分類是馬克·布林森（Mark M. Brinson）的重點。他概要地敘述了非濕地群落隨著時間的推移，滿足各種濕地系統特定需求之分類的重要性。分類系統依據基礎結構、功能和實用的標準，區分為三大類。他針對以上三種類型的分類系統的歷史、優勢和侷限性進行了討論。最後，再基於有用的分類系統和生態系統服務，說明為何進行上述系統類型的分類，何者才是最適合的濕地管理，進行關係探討。

約翰·尼曼（John A. Nyman）著眼於濕地所提供的生態服務，但他的討論集中在針對人類重要性的生態系統服務。他拓展了實用系統的分類，並進一步修正這種方法，來區隔土地所有者和非土地所有者，所獲得的生態系統服務。他認為大部分濕地所提供的經濟價值，都屬於非土地的所有者，或是土地所有者無法獲取的價值。他的論述集中在理解和量化濕地所提供的生態服務重要性，使濕地管理者和監督者，能夠正確評估濕地管理策略，以及濕地的驗證方法有效性。

貝絲·米德爾頓（Beth A. Middleton）從多學科的角度，描述複雜的環境和社會的關係，為持續全球氣候變化的重要性，提出發人深省的論述。她正確地指出，我們目前的還原論者的教育典範不足以解決跨學科的問題。因應迅速變遷的氣候和環境條件，我們的社會需要工作、思考，採用多學科方法來解決問題。本文建議以圍繞全球變化生態學為中心，建立跨學科整合平台方案。然後，她以跨學科整合輔助遷移緩慢物種的方式防止植物滅絕，並提出長期儲存種子，以及行星尺度的地球工程計畫，其目

的在於改善全球氣候變化的相關研究問題。

查爾斯·科爾（Charles A. Cole）和瑪麗·肯杜拉（Mary E. Kentula）解決濕地監測的時間維度的問題。大多數監測方案，都假設這三個濕地參數，亦即植被、土壤、水文，是靜態的時間。他們則證明一般情況之下，並非如此。爲了正確衡量特定參數的穩定性，需要精心挑選監控程序的目標。他們討論單一與多工監測方案的利弊和限制，並且明確界定監測計畫的目標，以及實現和採用特殊方法，產生數據的類型和品質的重要性。

在科學的各個面向中，人類的交互作用扮演了關鍵性的角色，尤其是我們日常生活中所接觸到的濕地科學。在過去的幾百年中，濕地資源的損失，大部份是由於人類活動加諸於生態系統的負面影響。第三篇的貢獻，主要就是說明人類社會如何決定、對待和管理我們的資源，揭露社會中決策過程和需求，讓大家了解從事濕地計畫的重要性。

芮秋·卡普蘭（Rachel Kaplan）探討傳播和人類行爲關係，看似不像是濕地科學，但是她清楚說明其間的重要性，使得本章得以探討企業有效溝通和社會科學方面的需求。她的重點圍繞兩大主題：資訊共享和人類福祉的自然作用。資訊共享是圍繞其中一個稱爲合理個人模型的架構，說明了人類在資訊不明的時候，何者導致人類能夠採取更合理的資訊。自然和人類福祉之間的議題，充斥著相同及相異的看法及觀點，我們了解並承認以上的觀點都是同樣重要的。

摩根·羅伯遜（Morgan Robertson）和帕爾默·霍夫（Palmer Hough）提供了濕地緩解的實踐回顧歷史，因爲這關係到在美國代償緩解濕地損失和影響的「淨水法」第 404 條款。他們指出，有關濕地損失的相關法規及管理相當複雜。直到二十世紀初，美國陸軍工兵團或美國環境保護署針對濕地變遷臨時性和永久性的概念，都還沒有相當重視。更重要的是，到了 1990 年，美國陸軍工兵團建立「零淨損失」匯計方式的中期目標，標記著沒有濕地喪失的實現目標這個重大轉變。

羅伊·加德納（Royal C. Gardner）和尼克·戴維森（Nick C. Davidson）在超越國界的全球範疇之中，考慮濕地的政策。拉姆薩濕地公約是政府之間簽訂促進保護全球濕地的條約，本文也說明了簽署條約的基本原則和職責。此外，他們詳細討論公約締約國必須堅持的義務。也就是說，採用濕地「明智利用」的方法，指定和保存至少一處的國際重要濕地，並進行國際間的合作。在結論中，他們指出拉姆薩爾締約能實現濕地保育，以及拉姆薩濕地公約實施優先次序的利益，在於採取措施解決新興的和未來的全球濕地問題。

依據古生物資料，8000年以來，人類一直在利用濕地，以作為食物來源，或是其他經濟利益來源，這種情形幾乎沒有改變。羅伯特·麥克金（Robert J. McInnes）透過具體的實例，提供歷史上濕地管理的簡要描述。他在討論中突顯了濕地管理的方式、社會價值，以及經濟驅動力之間的密切關係。更重要的是，他說明了驅動力的價值，已經透過改變時間和濕地管理策略上，進行了轉變。再討論至二十世紀，社會中開始認知到濕地的重要性，以及開始了解濕地保護策略和計畫的契機。今日，保護濕地「生態系統」方法，由全球各機構通力宣導及推動。然而，麥克金指出，上述方法的成功之道，只能透過跨學科合作方能成功。

南希·蜜妮許（Nancy A. Minich）採用景觀建築的角度，說明景觀建築師在濕地多學科計畫中的素質、貢獻以及所要扮演的角色。景觀建築師在了解和總合來自專業人士，例如：工程師、地質學家，以及濕地科學家的技術資訊，再由景觀建築師藉由資訊轉化成相關詞語和概念，以完成其相對獨特的作用，在團隊中獲得一般大眾的理解和讚賞。從一般大眾的角度來看，在技術和科學中，無論計畫的良窳如何；濕地計畫皆必須設計相當地美觀。在許多情況之下，景觀設計師有效的和一般大眾溝通，對於團隊中濕地計畫的成功，具有莫大的影響。蜜妮許提供多學科的河流復育計畫，都獲益於其景觀設計師的工作範疇。

過去一個世紀的時間中，都市河流和濕地遭受了相當嚴重的影響。在

有限的空間重新興建河流漫灘，並無法停止或限制污染源的擴散。尤其昂貴的清理費用，讓濕地科學家在都市生態系統的復育或強化方案中，提出了質疑。黃蘭馨和班·拉帕契提出興建於華盛頓特區安納柯斯提亞河潮汐浮島的創新計畫，建立野生動物棲息地，並且提高海濱地區水質和景觀兼具的河川範例。該項目突顯出了利用多學科的方法，來解決濕地問題優質模型的可能性，並且可以應用至其他河流復育計畫。

誌 謝

感謝以下個人：湯姆·賀比（Tom Hruby）、艾美·雅各（Amy Jacobs）、卡蘿·萊佩奇（Carol LePage）、黛博拉·薇拉德（Deborah Willard）、凱瑟琳·揚莎（Catherine Yansa）。他們進行審查本書的初稿，以提高本書品質。

本書作者

- 馬克·布林森 (Mark M. Brinson) 東卡洛蘭納大學生物學系
- 查爾斯·科爾 (Charles A. Cole) 賓州州立大學景觀建築學系
- 尼克·戴維森 (Nick C. Davidson) 拉姆薩濕地公約秘書處
- 安德魯·帝威 (Andrew deWet) 法蘭克林及馬歇爾學院地球及環境學系
- 羅伊·加德納 (Royal C. Gardner) 史岱生大學法律學院
- 帕爾默·霍夫 (Palmer Hough) 美國環境保護署濕地處水質辦公室
- 黃蘭馨 (Lanshing Hwang) 國際共生公司
- 芮秋·卡普蘭 (Rachel Kaplan) 密西根大學自然資源與環境學院
- 瑪麗·肯杜拉 (Mary E. Kentula) 美國環境保護署西部生態分署國家健康及環境影響研究室
- 班·拉帕契 (Ben A. LePage) 美國自然科學院
- 艾琳·洛伊 (Erin Carlson Loy) 賓州州立大學應用研究實驗室
- 羅伯·麥克金 (Robert J. McInnes) 英國生態掃描公司
- 貝絲·米德爾頓 (Beth A. Middleton) 美國地質調查局國家濕地研究中心
- 南希·蜜妮許 (Nancy A. Minich) 南希·蜜妮許 (NAM) 規劃設計公司
- 約翰·尼曼 (John A. Nyman) 路易斯安那州立大學再生資源學院
- 摩根·羅伯遜 (Morgan Robertson) 肯塔基大學地理學系
- 詹蜜·湯林森 (Jamine Tomlinson) 德拉瓦大學地質調查處
- 克里斯多福·威廉斯 (Christopher J. Williams) 法蘭克林及馬歇爾學院
地球及環境學系
- 瑪裘莉·瑟芙 (Marjorie L. Zeff) URS 公司

本書作者（聯絡地址）

Charles A. Cole Department of Landscape Architecture, Penn State University, 121
Stuckeman Family Building, University Park, PA 16802, USA
e-mail: cacl3@psu.edu

Nick C. Davidson Secretariat of the Ramsar Convention on Wetlands, Rue Mau-
verney 28, 1196 Gland, Switzerland
e-mail: davidson@ramsar.org

Andrew de Wet Department of Earth and Environment, Franklin and Marshall Col-
lege, Lancaster, PA 17603, USA
e-mail: andy.dewet@fandm.edu

Royal C. Gardner Stetson University College of Law, 1401 61st Street South, Gulf-
port, FL 33707, USA
e-mail: gardner@law.stetson.edu

Palmer Hough Office of Water, Wetlands Division, United States Environmental
Protection Agency, 200 Pennsylvania Avenue, NW, Washington, DC 20460, USA
e-mail: hough.palmer@epa.gov

Lanshing Hwang Symbiosis Inc., 9008 Brae Brook Drive, Lanham, MD 20706,
USA
e-mail: lanshingh@symbiosis-la.com

Rachel Kaplan School of Natural Resources and Environment, University of Michi-
gan, Dana Building, 440 Church Street, Ann Arbor, MI 48109, USA
e-mail: rkaplan@umich.edu.

Mary E. Kentula National Health and Environmental Effects Research Laboratory -

Western Ecology Division, United States Environmental Protection Agency, 200
S.W. 35th Street, Corvallis, OR 97333, USA
e-mail: kentula.mary@epa.gov

Ben A. LePage Academy of Natural Sciences, 1900 Benjamin Franklin Parkway,
Philadelphia, PA 19103, USA
e-mail: BALO@pge.com
Pacific Gas and Electric 3401 Crow Canyon Road, San Ramon, CA 94583, USA

Erin Carlson Loy Applied Research Laboratory, Pennsylvania State University, Uni-
versity Park, PA 16802, USA
e-mail: emc195@psu.edu

Robert J. McInnes Bioscan (UK) Ltd, The Old Parlour, Little Baldon Farm, Little
Baldon, Oxford OX44 9PU, UK
e-mail: robmcinnes@jbloscanuk.com

Beth A. Middleton National Wetlands Research Center, United States Geological
Survey, Lafayette, LA 70506, USA
e-mail: middletonb@usgs.gov

Nancy A. Minich NAM Planning and Design, LLC, 6575 Greenhill Road, Lumber-
ville, PA 18933, USA
e-mail: nminich6575@comcast.net

John A. Nyman School of Renewable Natural Resources, Louisiana State University
Agricultural Center, Baton Rouge, LA 70803, USA
e-mail: jnyman@lsu.edu

Morgan Robertson Department of Geography, University of Kentucky, 1457 Patter-
son Office Tower, Lexington, KY 40506, USA
e-mail: mmrobertson@uky.edu

Jaime Tomlinson Delaware Geological Survey, University of Delaware, 202 DGS
Building, 257 Academy Street, Newark, DE 19716-7501, USA
e-mail: jamiet@udel.edu

Christopher J. Williams Department of Earth and Environment, Franklin and Mar-
shall College, Lancaster, PA 17603, USA
e-mail: chris-williams@fandm.edu

Marjorie L. Zeff URS Corporation, 335 Commerce Drive, Fort Washington, PA
19034, USA
e-mail: marjorie_jzeff@urscorp.com