

出國報告（出國類別：開會）

參加國際濕地科學家學會(SWS)
2023 年會出國報告

服務機關：內政部營建署城鄉發展分署

姓名職稱：張順勝 副分署長

派赴國家：美國

出國期間：112 年 6 月 25 日至 7 月 4 日

報告日期：112 年 9 月 4 日

目 錄

摘要.....	7
第一章 緣起與目的.....	8
第一節 緣起.....	8
第二節 目的.....	9
第三節 人員及行程.....	9
第二章 SWS 組織介紹及年會概述.....	12
第一節 SWS 組織簡介.....	12
第二節 年會地點概述.....	13
一、美國華盛頓州概況.....	13
二、斯波坎市概況.....	15
第三節 參與年會活動概述.....	19
一、年會活動安排及參與情形.....	19
二、年會主題介紹.....	27
三、主要參與活動說明.....	28
第三章 參加會議說明.....	31
第一節 演講及文章發表會.....	31
一、演講.....	31
二、文章發表.....	38
第二節 與 SWS 重要人士會晤.....	40

第四章 實地考察.....	42
第一節 特恩布爾國家野生動物保護區 <i>TURNBULL NATIONAL WILDLIFE REFUGE</i>	42
一、特恩布爾國家野生動物保護區簡介	42
二、特恩布爾國家野生動物保護區管理作為.....	46
三、特恩布爾國家野生動物保護區綜合保護計畫（ <i>Turnbull NWR Comprehensive Conservation Plan</i> ）	48
第二節 斯波坎市濱河公園 <i>RIVERFRONT PARK OF SPOKANE</i>	52
一、斯波坎市濱河公園簡介.....	52
二、斯波坎市濱河公園特色及景點	53
第五章 心得與建議.....	58
一、增加濕地管理之財源，成立執行濕地保育相關事項專款專用之基金	58
二、建立更嚴謹的濕地評級機制	60
三、SWS2024 海外年會在臺灣舉辦之建議	61
四、濕地保育利用計畫與利害關係人之共好.....	62
五、因應氣候變遷，濕地應發揮更大的功能.....	63
附錄、參考資料.....	66

圖目錄

圖 1-1. 參加 SWS2023 年會行程示意圖.....	10
圖 2-1. 國際濕地科家學會 SWS Logo.....	12
圖 2-2 美國州界圖.....	13
圖 2-3 斯波坎市位置圖.....	16
圖 2-4 SWS2023 會議地點達文波特大酒店及附近街景.....	18
圖 2-5 SWS2023 年會官網首頁.....	20
圖 2-6 參加 SWS2023 年會認證.....	29
圖 2-7. SWS2023 會議活動剪影.....	30
圖 3-1 演講（一）投影片摘錄.....	34
圖 3-2 演講（二）投影片摘錄.....	36
圖 3-3 與 SWS 重要人士交流.....	41
圖 4-1. 特恩布爾國家野生動物保護區位置圖.....	42
圖 4-2. Channeled Scablands 圖.....	43
圖 4-3 特恩布爾國家野生動物保護區部分據點及濕地景觀.....	45
圖 4-4 美國聯邦鴨子郵票示意圖.....	46
圖 4-5 美國聯邦鴨子郵票價格圖.....	47
圖 4-6 特恩布爾國家野生動物保護區分區圖.....	50
圖 4-7 特恩布爾國家野生動物保護區公共使用區設施圖.....	51

圖 4-8.斯波坎濱河公園位置圖.....	52
圖 4-9.濱河公園主要景點圖	57

表目錄

表 1-1. 參加 SWS2023 年會行程規劃表.....	10
表 2-1. SWS2023 會議行程：6 月 26 日(星期一).....	20
表 2-2. SWS2023 會議行程：6 月 27 日(星期二).....	20
表 2-3. SWS2023 會議行程：6 月 28 日(星期三).....	21
表 2-4. SWS2023 會議行程：6 月 29 日(星期四).....	24
表 2-5. SWS2023 會議行程：6 月 30 日(星期五).....	26

摘要

為辦理並落實「2022-2027 濕地保育區域行動計畫合作備忘錄 (RSPA)」及持續推動國際交流合作，本分署派員參加 2023 年在美國華盛頓州斯波坎市舉行之 SWS2023 年會，本次出國期間為 2023 年 6 月 25 日至 7 月 4 日，目的為參加年會，拜會相關組織代表、聽取演議及部分主題場次之專題研究發表、實地考察保護區、城市公園等實地考察。吸取濕地保育、經營管理經驗。

本次實地考察主要地區為華盛頓州特恩布爾國家野生動物保護區 Turnbull National Wildlife Refuge、波斯坎市濱河公園 RiverFront Park of Spokane。並邀請新任總會長 *Susan Galatowitsch* 博士明年來臺參加在我國舉辦之 2024SWS 海外年會。

本次參與年會與考察參訪之經驗，可瞭解各國對於濕地保育研究之最新科研成果與其保育理念。蒐集研究或保育之案例，分析國外濕地保育、復育、經營管理及明智利用相關作為，可作為我國後續推動濕地保育及復育政策業務推動參考。藉參與年會觀摩生態保育類型國際研討會之辦理模式，可作為我國明年舉辦 2024SWS 海外年會活動之借鏡，並為國際保育組織長期合作交流建立穩固基石。

關鍵詞：國際濕地科學家學會、國際交流合作、濕地生態保育、科學研究

第一章 緣起與目的

第一節 緣起

國際濕地科學家學會(Society of Wetland Scientists, SWS)是由美國陸軍工程兵團河流和港口委員會的生物學家 Richard Macomber 於 1980 年成立。自成立以來，SWS 一直為科學家和管理人員提供一個會面和合作的論壇。同年，首屆 SWS 年會在美國佛羅里達州坦帕市舉行。如今，SWS 在超過 60 個國家/地區，擁有 3000 多名成員。SWS 在政府機構、非政府組織、學術界和私人諮詢公司都有成員，任何對濕地感興趣的人都可以加入協會。

2008 年 2 月 2 日國際濕地日，營建署加入 SWS 成為正式會員，並邀請全球各國 SWS 會員及拉姆薩公約 Ramsar Convention 會員參加 2009 年 10 月 23 至 26 日於臺大醫院國際會議中心舉辦國際濕地科學家年會第一屆亞洲濕地大會，會中宣讀「亞洲濕地臺北宣言」，宣示亞洲濕地的保育行動策略，開啟官方進行國際濕地保育交流先河。自 2008 年加入會員之後，營建署幾乎每年都有派員參加 SWS 年會，展現積極參與濕地保育國際交流活動之具體行動。

為遵循濕地保育法及國家濕地保育綱領的指導，延續我國推動濕地保育工作，「109 年至 112 年國家公園中程計畫」內容，依循前期作法將「國家濕地保育(109 年至 112 年)實施計畫」納入，以利後續濕地保育預算匡列與業務推動。行政院 108 年 6 月 21 日院臺建字第 1080017338 號函核定「109 年至 112 年國家公園中程計畫」。其中國際交流為國家濕地保育實施計畫重要工作項目之一。為持續提升我國濕地保育國際合作關係，且為宣傳明年

(2024)SWS 海外年會將於我國舉辦，因此本分署依據前述計畫持續辦理本年度國際交流事務，本年度核派張順勝副分署長前往與會。

第二節 目的

為辦理並落實「2022-2027 濕地保育區域行動計畫合作備忘錄 (RSPA)」及持續推動國際交流合作，參加在美國華盛頓州斯波坎市舉行之 SWS 2023 年會，並參訪華盛頓州重要濕地維護管理現況及濕地保育案例。並在會議期間，與 SWS 新任會長 SUSAN 會晤，邀請來臺灣參加明年在我國舉辦之 SWS 2024 海外年會，俾使我國濕地保育與國際濕地保育行動接軌，達到濕地保育、復育、教育之目標。

第三節 人員及行程

本次「國際濕地科學家學會 SWS 2023 年會」，由本分署張順勝副分署長參加，時間為 2023 年 6 月 25 日至 7 月 4 日。行程於臺北時間 6 月 25 日搭乘 23:40 長榮班機前往美國華盛頓州西雅圖市(Seattle)，於美國西岸時間 6 月 26 日上午 7:00 搭乘阿拉斯加航空班機至斯波坎市(Spokane)，參加年會研討會議等活動，並考察鄰近地區保護區案例及美國城市公園地等設施，會議結束後於 7 月 1 日搭乘巴士返回西雅圖市，7 月 3 日由西雅圖市搭乘凌晨 2:10 長榮班機於臺北時間 7 月 4 日返回臺灣，行程示意圖詳圖 1-1，相關行程如表 1-1. 所示。

SWS2023 年會會議地點位於美國西部的華盛頓州斯波坎市區之達文波特大酒店 Davenport Grand Hotel 會議廳。



圖 1-1. 參加 SWS2023 年會行程示意圖

資料來源：機上飛行路線翻拍

表 1-1. 參加 SWS2023 年會行程規劃表

年	日期	行程	工作記要	地點
2023	6/25	臺北-西雅圖	搭機啟程	臺北
	6/26	西雅圖-斯波坎	轉機、抵達目的地	西雅圖、斯波坎
	6/26	斯波坎	參訪/拜會 SWS 重要人士	斯波坎 RiverFront Park/達文波特大酒店 Davenport Grand Hotel
	6/27		野外考察	Turnbull wildlife refuge 野生動物保護區

年	日期	行程	工作記要	地點
	6/28		會議	達文波特大酒店 Davenport Grand Hotel
	6/29		會議	達文波特大酒店 Davenport Grand Hotel
	6/30		會議	達文波特大酒店 Davenport Grand Hotel
	7/01	斯波坎-西雅圖	巴士	斯波坎、西雅圖
	7/02	西雅圖	西雅圖城市參訪	西雅圖
	7/03	西雅圖-臺北	回程	西雅圖
	7/04	臺北	抵臺	臺北

第二章 SWS 組織介紹及年會概述

第一節 SWS 組織簡介

國際濕地科家學會(Society of Wetland Scientists，簡稱 SWS)為美國陸軍工兵團(U.S. Army Corps of Engineers，簡稱 USACE)高級科學家 Richard Macomber 1980 年提議在美國佛羅里達州成立，依其資深公務部門服務經歷，Richard Macomber 與其同僚認為濕地科學研究成果應結合政府公部門政策，方能達成其效益。

成立之初由北卡羅萊大學(University of North Carolina at Wilmington) James Parnell 教授擔任首屆學會主席，Richard Macomber 擔任副主席，4 年後由加拿大籍 Walter Glooschenko 於 1983 年擔任主席，自此 SWS 正式成為國際性之學會組織。SWS 新任總會長為 Susan Galatowitsch 博士 (任期 2023 年至 2024 年)。

SWS 為全球性非營利專業者組織，目前於 60 多個國家約有 3,000 多位會員，2000 年於美國召開第 1 次國際會議，2005 年於澳洲昆士蘭召開美國境外的第 1 次國際會議，全球約有 2,000 位學者及政府代表出席。SWS 成立至今，並與國際知名出版公司 Springer 合作，每年出版 6 期濕地(Wetlands)期刊，為國際性最重要的濕地科學期刊。



圖 2-1. 國際濕地科家學會 SWS Logo

資料來源：sws.org

第二節 年會地點概述

為本計畫所需，於赴美國行前上網搜尋華盛頓州及斯波坎市相關背景資料，彙整翻譯資料如下：

一、美國華盛頓州概況

華盛頓州（英語：State of Washington），簡稱華州，是一個位於美國西北太平洋沿岸的州。北接加拿大英屬哥倫比亞省，南接奧勒岡州，東臨愛達荷州，西鄰太平洋。為紀念美國首任總統，喬治·華盛頓而成立，亦是唯一以總統名稱命名的州。



並於1889年11月11日加入聯邦成為美國第42個州。本州共轄有共有39個郡，首府為奧林匹亞，最大城市為西雅圖。華盛頓州位置詳圖2-2。



圖 2-2 美國州界圖

資料來源：維基百科全球資訊網，<https://zh.wikipedia.org/>

華盛頓州是美國第 18 大州，面積 71,362 平方英里（184,830 平方公里），也是人口第 13 大州，人口超過 770 萬。華盛頓州是西海岸和美國西部人口第二多的州，僅次於加利福尼亞州。雷尼爾山是一座活躍的成層火山，是該州的最高海拔，海拔 14,411 英尺（4,392 米），也是美國本土地形最突出的山脈。

華盛頓州人口組成、地理、文化歷史介紹如下：

人口：根據華盛頓州政府於 2015 年公佈的州內總人口統計，華盛頓州人口共 7,170,351，每年約增長 1.4%，主要集中於金郡、斯諾霍米什郡、斯波坎郡、皮爾斯郡、瑟斯頓郡、基沙普郡、艾蘭郡和克拉克郡，其中 3,817,518 人居於城市範圍之內。而根據 2016 年美國人口調查局資料：69.5%—高加索人、12.4%—拉丁裔、8.6%—亞裔、4.1%—非裔、1.9%—美國原住民、3.9%—其他種族。

地質：華盛頓州是美國本土最西北的州。它東與愛達荷州接壤，主要以蛇河和清水河交匯處（西約 117°02'23 “）向北延伸的子午線為界，除了邊界沿著蛇河的最南端。俄勒岡州位於南部，哥倫比亞河形成西部，北緯 46 度線形成俄勒岡州-華盛頓邊界的東部。在華盛頓從俄勒岡州分治期間，邊界的原始計畫沿著哥倫比亞河向東直到與蛇匯合，然後沿著蛇河向東；這被改變以保留沃拉沃拉在華盛頓的肥沃農田。

氣候：華盛頓州氣候溫和。華盛頓的東半部是半乾旱的氣候，而華盛頓的西側以及該州的沿海地區是涼爽的海洋性氣候。決定華盛頓氣候的主要因素包括北太平洋的大型半永久性低壓和高壓系統，北美的大陸氣團以及奧林匹克和喀斯喀特山

脈。在春季和夏季，高壓反氣旋系統主導著北太平洋，導致空氣以順時針方向螺旋上升。對於華盛頓來說，這意味著來自西北的盛行風帶來了相對涼爽的空气和可預測的旱季。

降雨/雪：華盛頓的降雨量從東到西變化很大。奧林匹克半島的西側每年降水量高達 160 英寸（4,100 毫米），使其成為 48 個連續州和溫帶雨林中最潮濕的地區。喀斯喀特山脈的西坡是該國年降雪量最大的地區（有些地方的降雪量超過 200 英寸或 5,100 毫米水當量）。在喀斯喀特以東的雨影區，年降水量僅為 6 英寸（150 毫米）。然後降水再次向東增加，向落基山脈（愛達荷州邊境以東約 120 英里（190 公里））。

產業：華盛頓經濟相對強勁，612 年州生產總值為 996.5 億美元，在全國排名第五，每年增長 2019.6%，是美國最快的。2021 的最低工資為每小時 13.69 美元，是該國任何州或地區中第二高的，僅次於華盛頓特區，每小時 14.00 美元。該州的重要商務包括飛機（波音），汽車（帕卡），計算機軟體開發（Microsoft，Bungie，亞馬遜，美國任天堂，Valve，ArenaNet，Cyan Worlds），電信（T-Mobile US），電子，生物技術，鋁的設計和製造生產，木材和木製品（惠好），採礦，飲料（星巴克，鐘斯蘇打水），房地產，零售和旅遊業（阿拉斯加航空公司，Expedia，Inc.）。

二、斯波坎市概況

斯波坎（Spokane）是美國華盛頓州斯波坎縣最大的城市和縣城。它位於華盛頓東部，沿著斯波坎河，毗鄰塞爾柯克山脈，落基山麓以西，加拿大邊境以南 92 英里（148 公里），華盛頓 - 愛達荷州邊界以西 18 英里（30 公里），西雅圖以東 279

英里（449 公里），沿著 I-90。斯波坎市位置詳圖 2-3。

斯波坎是斯波坎大都市區、斯波坎-科達倫聯合統計區和西北內陸的經濟和文化中心。它被稱為父親節的誕生地，當地人的綽號是“丁香城”。根據 2010 年的人口普查，斯波坎的人口為 208,916 人，使其成為華盛頓第二大城市，也是美國第 101 大城市。在 2020 年的人口普查中，斯波坎的人口為 228,989。

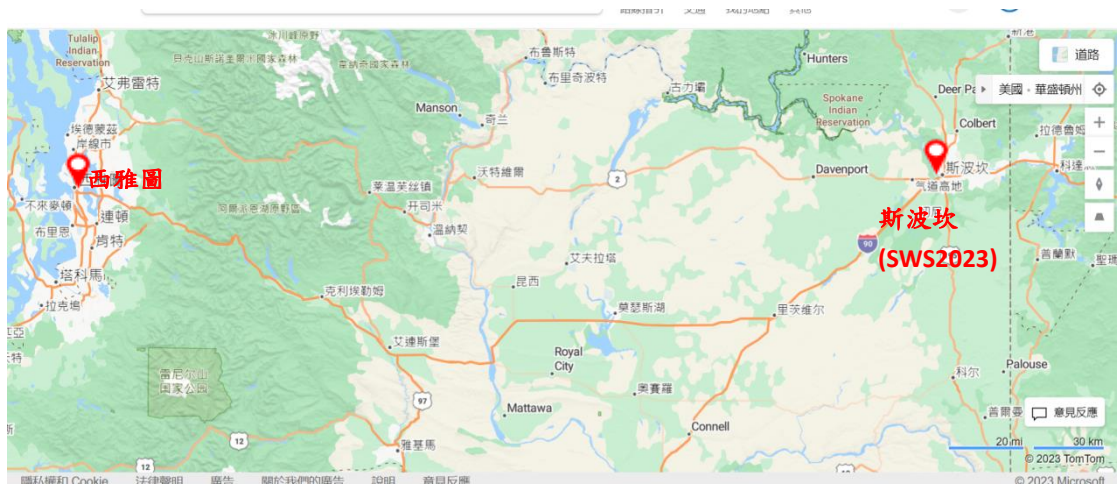


圖 2-3 斯波坎市位置圖

資料來源：Google Map、本報告製作

人口組成：2020 年人口普查顯示，斯波坎市全市有人口 228,989 人、87,271 戶、49,204 戶。人口密度為每平方英里 3,526.0 人 ($1,361.4/\text{km}^2$)。共有 94,291 套住房，平均密度為每平方英里 1,591.4 套 (614.4 套/平方公里)。該市的種族構成為 86.7% 白人、2.6% 亞洲人、2.3% 非裔美國人、2.0% 美洲原住民、0.6% 太平洋島民和 1.3% 來自其他種族。

產業經濟：自然資源歷來是斯波坎經濟的基礎，採礦、伐

木和農業提供了該地區大部分的經濟活動。在 20 世紀初採礦業衰落後，農業和伐木業取代採礦業成為經濟的主要影響因素。伐木工人和磨坊工人在華盛頓州北部和愛達荷州北部鐵路、河流和湖泊沿線的數百家工廠工作，在斯波坎自給自足。農業一直是當地經濟的重要部門。周邊地區，尤其是南部是帕盧斯（Palouse），該地區長期以來一直與農業有關，尤其是小麥生產，它是美國最大的小麥產區之一。與 1880 年代後期的採礦業一樣，斯波坎是一個重要的農業市場和貿易中心。

公園和娛樂： 1907 年，斯波坎的公園專員委員會保留了歐姆斯特德兄弟的服務，為斯波坎的公園制定了計劃。斯波坎的大部分公園土地是在第一次世界大戰前被該市收購的，使其在早期成為西方城市在全市公園系統發展方面的領導者。斯波坎擁有超過 87 個公園的系統，總面積為 4,100 英畝（17 平方公里），包括六個社區水上運動中心。斯波坎系統中一些最著名的公園是濱河公園，馬尼托公園和植物園，河濱州立公園，斯波坎山州立公園，聖邁克爾使命州立公園，普蘭特斯渡輪休閒公園，約翰芬奇植物園和迪什曼山保護區。

會議地點： SWS2023 會議地點達文波特大酒店 Davenport Grand Hotel，地址 333 W Spokane Falls Blvd, Spokane, WA 99201。達文波特飯店位市中心，會議中心和 INB 表演藝術中心透過天橋與達文波特大酒店相連，斯波坎退伍軍人競技場，濱河公園，斯波坎河和百年紀念步道都在步行距離之內，地理位置極為方便。SWS2023 會議地點達文波特大酒店及附近街景詳圖 2-4。



圖 2-4 SWS2023 會議地點達文波特大酒店及附近街景

第三節 參與年會活動概述

一、年會活動安排及參與情形

本次 SWS2023 年會會議時間為 2023 年 6 月 26 日至 6 月 30 日，SWS2023 年會官網首頁詳圖 2-5，5 天之會議議程安排詳表 2-1 至表 2-5。

每日活動及參與情形摘要說明如下

- (一)6 月 26 日為執行委員會會議及董事會會議，分別僅限 SWS 執行委員會成員及 SWS 董事會成員參加，惟本日也藉機會晤 SWS 重要人士，於首日即完成國際交流重要任務；
- (二)6 月 27 日為濕地參訪/工作坊，因需要額外費用，故未選擇參加，惟仍偕同臺灣師大方偉達教授等人自行至 SWS 參訪行程之一特恩布爾國家野生動物保護區考察，實際了解美國在濕地保育經營理作為；
- (三)6 月 28 日至 6 月 30 日於達文波特大酒店 Davenport Grand Hotel 會議廳辦理海報發表、論文發表、專題演講及召開會員大會等，此三天行程則全程參加，了解 SWS 年會辦理方式作為明年年會在我國舉辦之借鏡，此外，也學習國際在濕地保育之學術理論或實務作法，作為我國未來濕地經營管理參考，為此行主要目的。



SWS Annual Meeting | June 27-30, 2023 | Spokane, WA

圖 2-5 SWS2023 年會官網首頁

表 2-1. SWS2023 會議行程：6 月 26 日(星期一)

時間	會議/活動名稱	會議/活動地點	備註
08:30-12:00	執行委員會會議（僅限 SWS 執行委員會成員）	雪松宴會廳	
13:00-17:00	董事會會議（僅限 SWS 董事會成員）	雪松宴會廳	

資料來源：sws.org、本報告整理

表 2-2. SWS2023 會議行程：6 月 27 日(星期二)

時間	會議/活動名稱	會議/活動地點	備註
08:00-12:00	研討會：應用技術：用於更高效的濕地評估，監測和劃定的實地和地理空間應用和工具	會議室 10	需要額外費用

08:00-12:00	研討會：濕地劃定的最新進展——工具、技術和技術	會議室 12	需要額外費用
08:15-12:00	實地考察：特恩布爾國家野生動物保護區		需要額外費用
08:15-17:30	實地考察：華盛頓東北部水生，洪泛區和濕地恢復現場參觀		需要額外費用
08:30-14:30	實地考察：Schlepp 農場和格雷草地實地考察		需要額外費用
09:00-12:30	實地考察：帕利塞茲公園邊緣到河濱遠足		需要額外費用
12:15-17:00	實地考察：薩爾特斯平原濕地區		需要額外費用
14:00-15:00	SWS 亞洲分會會議	會議室 2	
17:30-18:30	水的談話：塞拉戈爾達電影的視角	雪松宴會廳	
17:30-19:30	濕地婦女網路社交	Steam Plant Restaurant & Brew Pub	
18:30-20:30	開幕酒會	戶外露台	

資料來源：sws.org、本報告整理

表 2-3. SWS2023 會議行程：6 月 28 日(星期三)

時間	會議/活動名稱	會議/活動地點	備註
06:45-07:45	學生獎評委早餐（僅限評委）	楓葉宴會廳	

06:45-07:45	SWS-SWSPCP 歷屆會長早餐會（僅限邀請）	紅木會議室	
07:30-08:35	開幕全體會議 1. 河流給了我們的生活方式，演講者：瑪戈·希爾 2. 從太平洋到帕盧斯：濕地科學如何影響華盛頓州的政策，演講者：艾米·揚	大宴會廳 A&B	
08:40-10:15	研討會：污染環境中的濕地恢復：實際挑戰、權衡和成功	會議室 5	
08:40-10:15	研討會：洪泛區生態系統過程多樣性：到達共同（偶爾淹沒）地面	會議室 2	
08:40-10:15	研討會：恢復適應：克服水生植物植被重建的差距	會議室 4	
08:40-10:15	研討會：濕地建設、創造和改善中生態功能最大化的機遇與障礙	會議室 3	
09:00-12:00	貢獻會議：生態系統與景觀科學	露台東	
10:00-11:30	貢獻會議：動物	楓葉宴會廳	
10:15-10:45	茶歇	大宴會廳 C	
10:45-12:20	研討會：洪泛區生態系統過程多樣性：到達共同（偶爾淹沒）地面	會議室 2	
10:45-12:20	研討會：拉丁美洲濕地科	會議室 3	

	學：進展和前進路徑		
10:45-12:20	研討會：早期職業科學家視角下的濕地恢復	會議室 1	
10:45-12:40	研討會：恢復適應：克服水生植物植被重建的差距	會議室 4	
10:45-12:40	研討會：污染環境中的濕地恢復：實際挑戰、權衡和成功	會議室 5	
12:00-15:00	貢獻會議：景觀科學與微生物	露台東	
12:20-13:30	SWaMMP 午餐會	露台西宴會廳	
12:20-13:30	太平洋西北分會會議	會議室 10	
12:20-13:30	公共政策與法規科會議	會議室 11	
13:30-14:35	研討會：拉丁美洲濕地科學：進展和前進路徑	會議室 3	
13:30-14:45	研討會：早期職業科學家視角下的濕地恢復	會議室 1	
13:30-15:05	專題討論會：社會生態復原力和適應：落實濕地權利	會議室 4	
13:30-15:05	研討會：洪泛區生態系統過程多樣性：到達共同（偶爾淹沒）地面	會議室 2	
13:30-15:30	貢獻會議：生物地球化學	楓葉宴會廳	
15:00-16:30	SWSPCP 董事會會議（僅限 PCP 董事會成員）	會議室 6	
15:05-15:35	茶歇	大宴會廳 C	

15:35-17:10	研討會：傳遞火炬：通過教育和活動讓部落社區和青年參與濕地對話	會議室 3	
15:35-17:30	研討會：早期職業科學家視角下的濕地恢復	會議室 1	
15:35-19:00	拉丁美洲和加勒比地區和 HumMentor 會議	會議室 10	
18:00-19:00	中北分會會議	會議室 11	
18:00-19:00	生物地球化學科會議	會議室 1	
18:00-20:00	濕地婦女科會議	露台東	
18:00-20:00	全球變化生態科網路活動	會議室 6	
18:00-20:00	野生動物科會議	會議室 2	
18:00-20:00	濕地恢復科會議	會議室 3	
18:00-20:00	拉姆薩爾分部會議	會議室 12	
18:00-20:00	中南分會會議	會議室 4	
18:00-20:00	南大西洋分會會議	會議室 5	
18:00-20:00	學生部會議	露台西宴會廳	

資料來源：sws.org、本報告整理

表 2-4. SWS2023 會議行程：6 月 29 日(星期四)

時間	會議/活動名稱	會議/活動地點	備註
07:00-08:00	濕地編輯委員會會議（僅限董事會成員）	紅木會議室	
08:00-08:35	開幕全體會議 太平洋西北部新興和森林潮汐濕地未來：三個故事，演講者：海達·迪芬德弗	大宴會廳 A&B	

08:40-09:45	研討會：東海岸與西海岸濕地緩解計畫和生物地球化學轉變塑造生態系統變化	會議室 4	
08:40-09:55	研討會：從海岸到山區恢復野生動物濕地	會議室 3	
09:00-10:30	貢獻會議：多營養相互作用和植物	露台東	
09:00-12:00	貢獻會議：管理與應用科學	會議室 12	
09:00-12:00	貢獻會議：教育，外展和專業發展	會議室 5	
09:00-12:30	貢獻會議：入侵物種，GIS和遙感	會議室 11	
09:00-12:30	貢獻會議：全球氣候變化，溫室氣體，基礎設施與設計	會議室 10	
10:15-10:45	茶歇	大宴會廳 C	
10:45-12:20	部落圓桌論壇：可持續部落濕地計畫資金的需求、挑戰和機遇	會議室 2	
10:45-12:20	研討會：從海岸到山區恢復野生動物濕地	會議室 3	
12:20-13:30	SWaMMP 午餐會	露台西宴會廳	
12:20-13:30	濕地和恢復部分的婦女網路午餐會	楓葉宴會廳	
13:30-14:45	研討會：從海岸到山區恢復野生動物濕地	會議室 3	
13:30-15:05	研討會：流覽研究馬賽克：所有職業道路的機會	會議室 2	

13:30-15:05	研討會：森林濕地的西北視角：科學、保護和管理的進步	會議室 1	
13:30-15:05	研討會：綜合濕地碳模型的狀態	會議室 4	
13:30-16:00	貢獻會議：植物與適應不確定性	露台東	
13:30-17:30	貢獻會議：恢復、創建和緩解	會議室 12	
13:30-17:30	貢獻會議：全球氣候變化與碳	會議室 5	
14:30-16:30	貢獻會議：監測和評估	會議室 11	
14:30-17:00	貢獻會議：保護與生態系統	會議室 10	
15:00-16:00	SWSPCP 資訊會議	會議室 6	
15:05-15:35	茶歇	大宴會廳 C	
15:35-17:30	研討會：綜合濕地碳模型的狀態	會議室 4	
18:00-20:00	海報會議和社交	大宴會廳 C	

資料來源：sws.org、本報告整理

表 2-5. SWS2023 會議行程：6 月 30 日(星期五)

時間	會議/活動名稱	會議/活動地點	備註
08:00-08:35	開幕全體會議 對鮭魚的景觀支援：在阿拉斯加將科學轉化為成果，演講者：馬克·雷恩斯博士	大宴會廳 A&B	
08:40-10:15	研討會：將浮動濕地納入藍	會議室 1	

	綠色基礎設施		
08:40-10:35	研討會：跨學科（和世代）的濕地訓練	會議室 2	
09:00-10:30	貢獻會議：管理與應用科學	會議室 10	
09:00-11:00	貢獻會議：地貌學，水文學，流域和土壤	會議室 11	
09:00-11:00	貢獻會議：政策	會議室 3	
09:00-11:30	貢獻會議：恢復、創建和緩解	露台東	
09:00-11:30	貢獻會議：傳統生態知識	會議室 5	
10:45-12:20	研討會：濕地生態系統變化中的溫室氣體動態	會議室 4	
11:30-12:00	茶歇	大宴會廳 C	
12:25-14:30	SWS 商務會議暨頒獎典禮（僅限會員）	大宴會廳 A&B	

資料來源：sws.org、本報告整理

二、年會主題介紹

SWS2023 會議的主題是「濕地的調適：從洪泛區到山脊線」Wetland Adaptation from Floodplains to Ridgelines。目標是為科學家、政策制定者和從業者提供一次安全的現場活動，讓他們在不斷變化的政治格局中分享知識並為濕地的未來收集想法，同時繼續推進當前對氣候科學的關注。

SWS2023 會議主旨在強調科學如何為設計提供信息，設計如何為科學提供信息，以及如何將這些信息傳遞給管理者和政策制定者，以繼續保護西部、美國和世界各地脆弱的濕地和其

他水生資源。透過多樣化的全體會議演講者、研討會以及口頭和海報演講，這些演講強調不同濕地部門和學科之間的協調，同時提供就相關主題進行合作的機會，包括：

1. 土著或部落對恢復本土生態系統以增強復原力的興趣
2. 恢復或管理生態系統以滿足生存或文化目標
3. 應對氣候變化
4. 水資源管理
5. 土壤固碳
6. 其他

三、主要參與活動說明

SWS2023 會議特別著重於對氣候變化對濕地生物區系、地球化學循環 (biogeochemical cycling)、水文、炭封存 (carbon sequestration)、溫室氣體、鹽度、水質與長期儲存的營養物質和污染物的影響。會議舉辦方式循以往會議經驗，包括大會、專題討論會、論文發表演講、牆報展示、參展攤位、無聲拍賣 (silent auction)、規劃濕地相關廠商參展、和濕地實地考察等活動。

本次年會主要參加下列二類型的活動，包括：

- (一) 會議，包括：每日開場演講、部分文章發表會、會晤 SWS 重要人士。
- (二) 實地考察。

年會結束後，並由 SWS 寄來參加年會之認證，詳圖 2-6，會議活動剪影詳圖 2-7。

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

This certificate is granted for attendance at the
SWS 2023 Annual Meeting
June 28-30, 2023
Spokane, WA

The Society of Wetland Scientists Professional Certification Program approved this conference in the amount of 0.5 equivalent semester hours per 8-hour day attended. Contact the Program at wetlandcert.org for questions regarding credit hours.



Susan Galatowitsch, PhD.
Society of Wetland Scientists President



圖 2-6 參加 SWS2023 年會認證

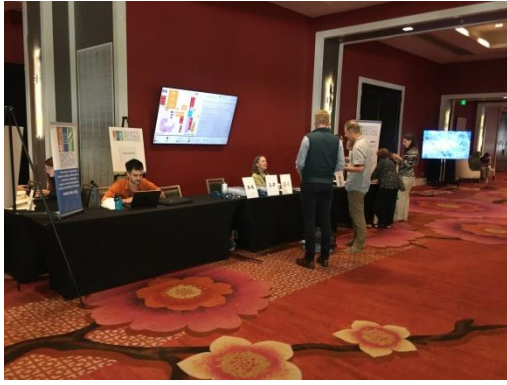


圖 2-7. SWS2023 會議活動剪影

第三章 參加會議說明

第一節 演講及文章發表會

一、演講

- (一) 演講題目：從太平洋到帕盧斯：濕地科學如何影響華盛頓州的政策，演講者：艾米·揚克

華盛頓州跨越了廣泛的生態系統，從奧林匹克半島的沿海三角洲和熱帶雨林到哥倫比亞盆地的溝渠生態(channeled scablands)和乾旱草原。這些生態系統中存在著各種不同類型的濕地，有些是稀有和獨特的，有些是常見的，並受到人類活動的影響。自 1870 年以來，華盛頓已經失去了 31% 的濕地面積。雖然監管減緩了這種損失，但濕地仍然受到發展壓力的挑戰，以滿足預計到 2 年將再增加 2 萬人的人口的需求。此外，氣候變化正在產生更熱和更乾燥的夏季，降水模式正在以我們才剛剛開始瞭解的方式發生變化。濕地是該州的重要資源，它們為大流域的溯河產卵魚類和洪水管理提供了棲息地，並支援城市和農業地區的水質。濕地是水資源有限的乾旱地區的水庫，它們擁有對維持生物多樣性有價值的物種，併為自古以來居住在該地區的華盛頓部落提供文化資源。

華盛頓濕地保護涉及多種方法，包括在聯邦、州和地方各級實施的多層監管框架、流域規劃和非監管計畫。華盛頓生態部是被指定監督濕地保護的州機構，通過監管行動和合規監測、對地方司法管轄區和贈款資金的指導以及工具和培訓的開發相結合來做到這一點。他們的任務是利用現有的最佳科學來

為這項工作提供資訊。在這次全體會議演講中，描述華盛頓各地出現的濕地種類繁多以及它們的特殊之處，討論包括濕地威脅和保護濕地的挑戰等問題，並闡述如何利用最佳可用科學來保護濕地。

演講中提到，濕地評級系統（Wetland rating system），旨在幫助機構制定濕地保護標準（包括緩衝區）的決策。有兩本濕地評級系統手冊：一本針對該州西側，另一本針對喀斯喀特山脈東側。華盛頓的濕地的功能和價值差異很大。有些類型很常見，而另一些則很少見。有些受到嚴重干擾，而另一些則相對未受到干擾。然而，所有這些都提供了一些有價值的濕地功能和資源，包括生態、經濟、娛樂或美學。為了有效地保護個別濕地，管理者、規劃者和公民需要工具來了解每個濕地提供的資源價值。該評級系統旨在根據以下因素區分濕地：

- （一）對干擾的敏感性
- （二）稀有度
- （三）我們有能力取代他們
- （四）他們提供的功能

另外，他們最近開發了一個在線應用程序，即華盛頓在線評級工具（Washington Tool for Online Rating, WATOR），以支持華盛頓濕地評級系統。該應用程序旨在幫助用戶完成所需的數字和表格，並幫助生成更準確和一致的評級。它還有助於更有效地審查項目提案和許可。

本場演講投影片摘錄詳圖 3-1。



The wonderful world of Washington!

華盛頓州地形特色分布



A hotbed of wetlands in the Channeled Scablands

溝渠生態地形, channeled scablands

DEPARTMENT OF ECOLOGY
State of Washington

Threats to wetlands in Washington

Fahrig 2019. Habitat fragmentation: A long and tangled tale.
See talk by Susan Walli

19

華盛頓州濕地面臨威脅-棲地破碎

DEPARTMENT OF ECOLOGY
State of Washington

Reed canarygrass & Phragmites
Ecology, 2021. Interagency Mitigation Guidance
See talk by Wes Bickford

American bullfrog
Yap et al. 2018. PLOS One

Yellow flag iris
Gallego-Tévar, et al. 2022 Diversity
See talk by Anita Arenas!

Emerald ash borer
Youngquist, et al. 2017 Wetlands

Disturbing species.

20

華盛頓州濕地面臨威脅-物種受干擾

2017-2019 Wetlands and climate change BAS

DEPARTMENT OF ECOLOGY
State of Washington

Regulations & Permits | Research & Data | Blog | Contact Us

Home | Air & Climate | Water & Shorelines | Waste & Toxics | Spills & Cleanup

Water & Shorelines > Wetlands > Tools & resources > Wetlands & climate change

Wetlands & climate change

Tools & resources

- Contacts by subject & region
- Rating systems
- Delineation resources
- Mapping resources
- Hiring a qualified wetland professional
- Best available science
- Credit debit method
- Function assessment project
- National Wetland Condition Assessment
- Wetland program plan
- Wetlands & climate change

Wetlands are vulnerable to climate change

Climate change is expected to impact wetlands due to changes in temperature and the timing and amount of precipitation. Coastal wetlands will also be impacted by sea level rise and changes in water chemistry. Those changes can alter wetland conditions and processes, including the types of habitats they provide, and their ability to manage water quality and flooding.

Wetlands mitigate climate change

Wetlands are a key player in global greenhouse gas budgets. Wetlands can be a source of some greenhouse gases, especially when disturbed, but they are also an important sink for greenhouse gases, where carbon is stored and prevented from entering the atmosphere.

Wetlands and adaptation to climate change

Many wetlands will play a role in our ability to manage risks from climate change. Wetlands are dynamic systems that experience cycles of wet and dry phases on seasonal, annual, and decadal scales. Because of that natural variability, many wetlands may be able to persist and continue to provide ecosystem services despite climate change. These ecosystem services include:

- Cleaning up polluted water.
- Slowing and storing floodwaters and snow melt.
- Recharging groundwater.
- Supporting habitat for many different native plant and animal species.

As the climate changes, many of those services will be in greater need.

ecology.wa.gov/Water-Shorelines/Wetlands/Tools-resources/Wetlands-climate-change41

華盛頓州濕地面臨威脅-氣候變遷

DEPARTMENT OF ECOLOGY
State of Washington

Wetland science and policy needs social science and policy

Neighbors say there's no help with encampments 'trashing' protected wetland

KIRO 7
LIVE. LOCAL. IN-DEPTH.

"The Swamps": Residents of homeless camp in North Image face uncertain future
The Columbian

RV encampment impacting the Ballona Freshwater Marsh
SPECTRUM NEWS

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF HOMELESS ENCAMPMENTS IN THE GUADALUPE RIVER RIPARIAN ZONE
White, Courtenay. 2013. Masters Thesis

22

濕地科學及政策需要社會科學及政策

Modeling Federally Protected Waters and Wetlands
Examining the effect of narrowing the definition of protected waters under the Clean Water Act

~40% of wetlands in Washington were not protected under the Navigable Waters Protection Rule.
>50% will not be protected under the Sackett decision.

24

1990 (1995 Amendment) Growth Management Act

- Best Available Science
- Guidance
- Tools

26

Washington State Wetlands Rating System
Western Washington

1991
The Washington Wetland Rating System begins...

2014 Update to the wetland rating system
Water Quality – Hydrologic – Habitat

- Value: 3 Value to society
- Landscape Potential: 2 Function at landscape scale
- Site Potential: 1 Function at site scale

40

2021-2022 Updates to Guidance for Wetland Mitigation & Critical Areas Ordinances

- Wetland Mitigation in Washington State Part 1: Agency Policies and Guidance (Version 2)
- Wetland Guidance for Critical Areas Ordinance (CAO) Updates (Western and Eastern Washington)

42

Washington Tool for Online Rating (WATOR)
See our website for more information ecology.wa.gov/Water-Shorelines/Wetlands/Tools-resources/Rating-systems

Wetlands Rating Tool (Project List)

43

圖 3-1 演講 (一) 投影片摘錄

資料來源：From the Pacific to the Palouse: How Wetland Science Informs Policy in Washington State, Amy Yahnke, PhD, PWS
34
2023 Society of Wetland Scientists Annual Meeting

(二) 演講題目：太平洋西北地區新興和森林潮汐濕地未來：
三個故事，演講者：海達·迪芬德弗

第一個故事是關於評估彈性並確定可以採取的行動，以改善或維持濕地狀況以提供沿海財產保護。最近與美國環境保護局在潮汐濕地生態系統服務方面的合作，以及美國國家海洋和大氣管理局(NOAA)海平面上升影響項目的近期合作，旨在對景觀恢復進行建模，以了解海平面上升和沿海風暴情境下，大規模洪水蓄洪對基礎設施的好處。

第二個故事是關於潮汐濕地恢復的碳市場投資潛力，重點放在 NOAA 國家河口研究保護區合作計畫資助的太平洋西北藍碳工作組的研究。我們記錄了巨大的碳儲存潛力和溫室氣體排放的一些空間可變的抵消效應。通過加深對排放環境控制因素的了解，工作組正在為整個地區大規模潮汐濕地恢復的空間規劃奠定基礎。最終使用者驅動的協作研究的好處在由 60 多個積極參與的最終使用者組織組成的工作組項目中得到了充分體現，這些組織儘管名稱不同，但在研究計畫最終確定以及成為接收者之前為科學家提供戰略指導每個項目結束時用於經濟分析、決策和進一步科學研究的開放獲取數據。工作組的最終使用者包括沿海規劃者、政策制定者和土地管理者；碳金融、登記和審計專業人員；環境經濟學家；研究科學家等。

第三個故事是關於華盛頓和俄勒岡州的主要潮汐濕地恢復計畫。評估惠德貝盆地（斯卡吉特河、斯蒂拉瓜米什河和普吉特海灣的斯諾霍米什河）20 年海岸恢復對奇努克鮭魚恢復的累積影響，由華盛頓州機構普吉特海灣夥伴關係領導。另外也重點關注哥倫比亞河口生態系統恢復計畫（CEERP），該計畫最近滿 20 周年，每年都在完成越來越大的潮汐淡水濕地恢復專

案。本章將描述邦納維爾大壩和太平洋河口之間 235 公里的潮汐淡水森林和潮汐河和河口的新興沼澤。將描述當前的計畫適應性管理成果 CEERP 是邦納維爾電力管理局和美國陸軍工程兵團的一個專案，以及許多合作夥伴和項目贊助商。

在本場演講中，其中第二個故事，有關藍碳結論詳圖 3-2，摘譯如下：

- 碳存量在東北太平洋會因濕地類型和海拔高度而異，木質濕地 > 沼澤 > 海草和潮灘。
- 碳存量在各個河口和地點可能存在很大差異。
- 潮汐沼澤的碳存量，堪比熱帶地區紅樹林。
- 鹽度低的潮濕牧場，有時地下水位高，可能具有高二氧化碳和甲烷通量。
- 乾燥的牧場可能具有較高的 N₂O 通量。
- 恢復牧場免受潮汐影響可以減少溫室氣體排放。

Blue Carbon Conclusions

Carbon stocks (2020, Global Change Biology)

- Stocks differ by wetland type and with elevation in the NE Pacific
 - Woody wetlands > marshes > seagrass & tide flats
- Stocks can vary considerably within individual estuaries and sites
- PNW tidal swamps have high stocks, comparable to tropical mangroves

GHG emissions (PRELIMINARY)

- BRT model shows promise for explaining drivers and predicting flux
- Wet pastures which are low in salinity, and sometimes have high water tables, can have high CO₂ and methane fluxes
- Dry pastures can have high N₂O flux.
- Restoration of pastures to tidal influence can reduce emissions and will likely continue to decrease over time as reference conditions are restored.




圖 3-2 演講（二）投影片摘錄

資料來源：Emergent and Forested Tidal Wetland Futures in the Pacific Northwest: Three Stories, Heida Diefenderfer, Ph.D.

(三) 演講題目：地景支持了鮭魚：在阿拉斯加將科學轉化為成果，演講者：馬克·雷恩斯博士

我們都希望我們的科學能夠取得成果，為環境和社會帶來明顯的好處。然而，我們常常遇到將科學與決策分開的制度和文化障礙。那麼，我們如何克服這些障礙並將我們的科學轉化為成果呢？第一步是識別這些障礙並了解這些障礙存在的原因。許多都是制度性的，是有意而為之的；其他的則是文化性的，只是我們個人和社區的一部分。當我們了解這些障礙時，我們就可以製定克服這些障礙的途徑，並更有效地將我們的科學轉化為成果。近年來，一個由科學家和利益相關者組成的跨學科團隊在阿拉斯加中南部做到了這一點，克服了學術上的制度障礙到社區文化障礙的一切障礙。來自全國各地的科學家與社區內的利益相關者在平等的基礎上共同努力，建立了以當地價值觀為基礎的共享知識，這些知識現已成為社區結構的一部分。這些共同的知識表明，整個地景都支持鮭魚。質量和能量在整個地景中傳輸，從含水層到山坡，到斜坡和河岸濕地，再到盛產鮭魚的溪流。地下水起著極其重要的作用，從滲漏和泉水排放到斜坡和河岸濕地，然後排放到溪流中。它增加了水流，約佔夏末和整個冬季水流的 100%。它還調節溪流溫度，在夏季提供冷水庇護所，在冬季提供溫水庇護所。它還為濕地和溪流提供營養補貼，提高濕地地上生物量的生產，從而成為餵養鮭魚的溪流無脊椎動物的主要食物來源。至關重要的是，連接這一地景並支持鮭科魚的地下水也成為社區居民的主要供水源，為聯合社會生態系統創造了潛在的單點故障。這些合作努力提高了利

益相關者對有限地下水資源、斜坡和河岸濕地以及鮭魚溪流之間緊密聯繫的認識，增強了社區對話和地方決策的能力，從而使整個地區的政策和做法發生了明顯的變化。

二、文章發表

(參考臺灣師範大學方偉達教授整理資料)

今年 2023 年會議主題為濕地科學。由於美國經過幾十年的濕地科學研究，相關知識已經相當成熟，例如：在濕地營造、恢復和改善課題上已取得顯著的進展。

在碳匯的部分，從部分文章發表中了解到，人工濕地的碳匯能力，比自然濕地要少一點，原因在於人工濕地會釋放比較多的溫室氣體，比如說是甲烷、氧化亞氮，其溫室效應，都比二氧化碳要強很多。

在廢水處理方面，含有氮氮的關係，因此在做廢水處理淨化水質過程當中會產生厭氧甲烷發酵作用，而產生甲烷，另外在不完全脫氮作用，也會釋放出中間產物氧化亞氮。因此在釋放溫室氣體方面，會較自然濕地明顯。

總之，人工濕地的碳捕捉吸存能力較自然濕地差，且釋出溫室氣體的量也較自然濕地多，需用工程技術手段，增加人工濕地的碳匯能力，及降低溫室氣體的釋放量。

中山大學楊磊教授在論文發表會中提到：

至於自然濕地為何有如此強大的碳匯能力？這是因為自然濕地可以藉由濕地植物的光合作用將二氧化碳轉變為植物生質量的有機碳，再藉由落葉效應，將有機碳植體碎屑累積於濕地

沉積物中，愈累積愈厚，加上濕地孔隙中充滿著水，使濕地沉積物中呈現厭氧狀態，使有機碳不會再被氧化成二氧化碳而釋出，所以自然濕地的碳匯量主要在於濕地沉積物中。

因此，自然濕地絕不可受到污染，否則就會釋出三種主要溫室氣體，而降低其碳匯能力。

有關濕地文章發表，皆集中在 6 月 28 日及 6 月 30 日，大約 400 多篇文章發表，研究地區大多以北美洲(美國及加拿大)為最多，可知目前濕地研究仍集中在北美洲的美國。就濕地的研究中，以實地「生態調查」作為資料的直接調查及蒐集最多，包括鳥類、無脊椎動物、植物等，以及濕地水質的營養鹽、溶氧、污染物等。而研究對象以「濕地植物」為最多，其次為「鳥類和無脊椎動物」及「濕地生態系統」、「氮排放」、「營養鹽」及「濕地補償」等。

第二節 與 SWS 重要人士會晤

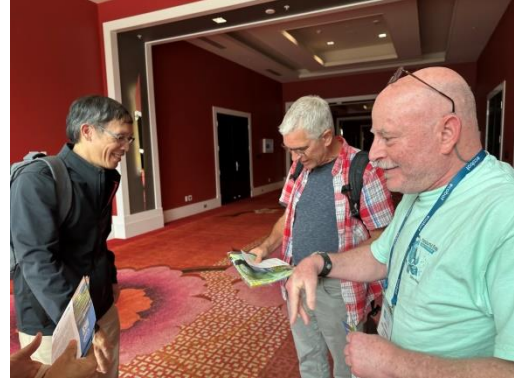
本次會議期間，透過臺灣師範大學方偉達教授協助，會晤了多位 SWS 重要人士，包括：

1. 新任會長 Susan Galatowitsch 博士
2. 濕地認證委員會 PWS 主席 John Lowenthal 博士
3. 濕地期刊主編 Marinus L. Otte 博士
4. 前任會長 George Noe 博士
5. 卸任會長 William Kleindl 博士
6. 紐約市公園管理處官員 Ellen Kracauer Hartig 博士。

會晤中上述重要人士均對我國近年來在濕地保育上的努力及成就表示肯定，此外，也藉會晤機會，邀請這些重要人士明年來臺參加在我國舉辦之 2024SWS 海外年會。個人覺得，與該等重要人士會晤，不僅達到國際交流的目的，同時也達成明年 SWS 在我國舉辦之宣傳效果，應為此行最重要的成效。會晤照片詳圖 3-3。



新任會長 Susan Galatowitsch 博士



濕地認證委員會 PWS 主席 John Lowenthal 博士(右 1)



濕地期刊主編 Marinus L. Otte 博士



前任會長 George Noe 博士



卸任會長 William Kleindl 博士



紐約市公園管理處 Ellen Kracauer Hartig 博士

圖 3-3 與 SWS 重要人士交流

第四章 實地考察

除第三章所述參加會議類型之演講及文章表發表外，會議期間另一重要活動類型為實地考察，包括：特恩布爾國家野生動物保護區 *Turnbull National Wildlife Refuge* 及斯波坎市濱河公園 *Riverfront Park of Spokane*，分別是保護區管理及城市公園建設等二案例，其在保護區管理的相關作法及城市公園設計理念，為本次考察印象最深刻之處，可作為我國濕地管理等業務之借鏡。

第一節 特恩布爾國家野生動物保護區 *Turnbull National Wildlife Refuge*

一、特恩布爾國家野生動物保護區簡介

地點：美國華盛頓州斯波坎

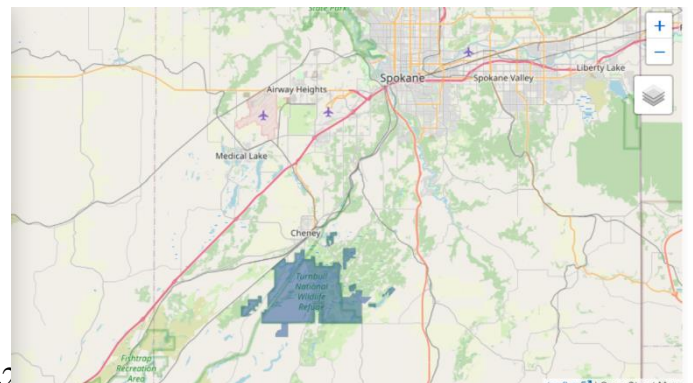
成立時間：1937 年

面積：超過 23,000 英畝

管理單位：美國魚類與野生動物管理局(聯邦機構) *U.S. Fish and Wildlife Service*

營運時間：保護區開放時間每年 5 月到 10 月是上午 6 點到下午 11 點，11 月到隔年 4 月是上午 6 點到下午 6 點；
免費入園。

特恩布爾國家野生動物保護區佔地超過 23,000 英畝，位於華盛頓東部哥倫比亞河流域



42

圖 4-1. 特恩布爾國家野生動物保護區位置圖

資料來源：美國魚類和野生動物管理局網站

邊緣。主導保護區的溝渠生態系統 (*Channeled Scablands ecosystem*) 在國家野生動物保護區系統中是獨一無二的。黃松、濕地、草甸草原和河岸棲息地在景觀中佔主導地位，其中有高達 130 多個濕地。保護區距離華盛頓州斯波坎約 40 分鐘車程，位置圖詳圖 4-1。

特恩布爾國家野生動物保護區位於一個全球獨特的地質區域內，被稱為 *Channeled Scablands*，如圖 4-2，由大約 15,000 年前冰河時代洪水的大規模沖刷形成。在沖刷景觀中留下的窪地中形成了廣泛的深層永久性沼澤、半永久性坑窪和季節性濕地綜合體，而高地上只有釐米厚的土壤支撐著黃松林，在裸露的玄武岩懸崖上散佈著草原（草原）群落，並為特殊的野生動植物多樣性創造了條件。



圖 4-2. Channeled Scablands 圖

資料來源：

<https://www.jessb.org/exploring-the-channeled-scablands/>

特恩布爾國家野生動物保護區部分據點及濕地景觀如圖 4-3。

特恩布爾國家野生動物保護區係由美國魚類與野生動物管理局負責管理，該局同時管理 560 個國家野生動物保護區，涵蓋各種棲息地類型，包括濕地，草原，沿海和海洋區域，以及分佈在美國所有 50 個州的溫帶，苔原和北方森林。它還管理著

數千個小型濕地和其他特殊管理區，佔地超過 150,000,000 英畝
(61,000,000 公頃)。



圖 4-3 特恩布爾國家野生動物保護區部分據點及濕地景觀

資料來源：本報告製作

二、特恩布爾國家野生動物保護區管理作為

(一)特恩布爾國家野生動物保護區物種

特恩布爾國家野生動物保護區的建立是為了保護遷徙水禽，最近重點關注紅頭鴨。必須評估保護區允許的所有活動，以確保每項活動都不會與保護區成立的原因相衝突。

(二)特恩布爾國家野生動物保護區管理作為

特恩布爾國家野生動物保護區有許多計畫來有效管理這個生態系統中的野生動物和棲息地，並提供與保護區的使命和目標相容的遊客服務。野生動物管理相關計畫包括火災管理、森林恢復、水和濕地管理、私人土地保護、入侵物種控制、清查和監測以及野生動物種群管理。為了實現管理目標和目的，提供環境教育和志願服務機會。

美國魚類與野生動物管理局在保護野生動物的作法有一個很不錯的措施，就是一聯邦鴨子郵票，詳圖 4-4。任何人支持鳥類棲息地保護的最簡單方法之一是購買聯邦鴨子郵票，這是有史以來為保護鳥類和其他野生動物的棲息地而創建的最成功的保護工具之一。聯邦鴨子郵票購買價格的 98% 直接用於幫助保護濕地棲息地，以及購買保護地役權。自 1934 年以來，透過銷售聯邦鴨子郵票籌集了超過 1 億美元，這些郵票保護了國家野生動物保護區系統內超過 1 萬英畝的

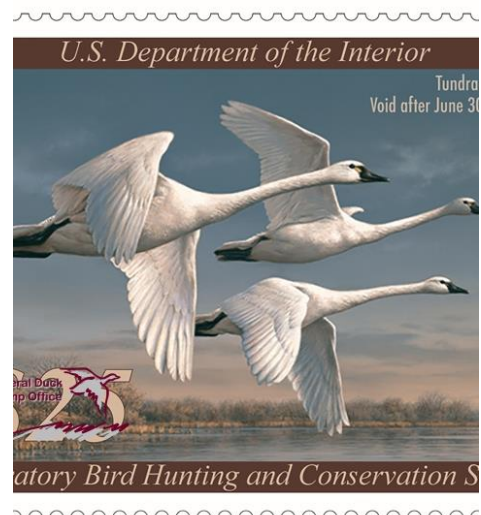


圖 4-4 美國聯邦鴨子郵票示意圖

資料來源：美國魚類和野生動物管理局網站

土地。用鴨子郵票獲得的濕地有助於淨化水、防洪，減少土壤侵蝕和沉積，並增加戶外休閒機會。

16 歲或以上的水禽獵人必須購買它們，但任何人都可以通過購買鴨子郵票為保護區做出貢獻。除了作為狩獵許可證和保護工具外，當前的聯邦鴨子郵票也是進入任何收取入場費的國家野生動物保護區的免費通行證。由於幾乎所有的收益都用於保護鳥類和其他野生動物的棲息地，觀鳥者、自然攝影師和其他戶外愛好者購買鴨子郵票，以確保他們可以在自己喜歡的戶外景點看到野生動物。

特恩布爾國家野生動物保護區佔地超過 23,000 英畝（截至 2020 年）。迄今為止，大約 66% 的保護區土地是用候鳥保護委員會的資金（聯邦鴨子郵票資金）購買的。

聯邦鴨子郵票可上美國聯邦郵政局網站線上購買，其最新一期郵票價格詳圖 4-5。



苔原天鵝郵票 2023-2024
20張

有貨

貨號：3371
發行日期：1

鴨子郵票對狩獵許可證有效，但小鴨郵票無效。兩者都不適用於郵費。

這是苔原天鵝郵票。23 年 2023 月 25 日，美國魚類和野生動物管理局將在弗吉尼亞州費爾法克斯為 2023-2024 年水禽狩獵季節發行 <> 美元的聯邦鴨子郵票。

1. 格式：
20張
\$500.00

2. 選擇數量：
1

總價：\$500.00

☆ 保存以備後用

加入購物車

圖 4-5 美國聯邦鴨子郵票價格圖

資料來源：美國聯邦郵政局網站

三、特恩布爾國家野生動物保護區綜合保護計畫 (Turnbull NWR Comprehensive Conservation Plan)

特恩布爾國家野生動物保護區綜合保護計畫 (CCP) 制定保護的策略和為期 15 年的棲地管理計畫為指導。目的是為保護區指定未來 15 年的管理方向。重要內容摘要說明如下：

- (一) 私有權處理：魚類和野生動物管理局將繼續尋求方法，從有意願的土地所有者獲得現有批准保護區邊界內私人土地的權益。該權益可以通過管理、地役權、交換或購買邊界內約 4,723 英畝的土地（包括租賃和協議土地）來獲得。
- (二) 與對保護區感興趣的美洲原住民部落的定期溝通。斯波坎部落、科達倫部落、卡利斯佩爾部落和科爾維爾保留地聯盟部落是該服務運作的主要對象，就共同關心的問題與四個當地部落團體進行合作。目前，該服務允許部落成員在保護區的適當位置採集根和塊莖，並尋求他們的幫助來解釋傳統的美洲原住民生活方式，作為保護區環境教育計畫的一部分。
- (三) 在制定長期保育計畫的適當行動時，考慮了管理野生動物保護區所需的各種資源、社會、經濟和政治方面的重要性。對於國家野生動物保護區來說，資源考慮是設計 CCP 的基礎。特別是在 Turnbull，水生物種依賴水，因此對水文學進行了仔細的考慮，特別是提供給保護區的地表水分水嶺的劃分。在計畫開始後，公眾中有幾位成員提到了水質問題，因此服務機構委託進行了一項水質研究，以提供有關目前溪流水質參數的信息。此外，團隊諮詢了地下水專家，

以估算地下水流動情況，並確定了地下水影響區域，如：地下水抽取、補給或污染的區域——即可能影響保護區濕地的地區。

(四)規劃不同區域，主要包括下列幾種區域，詳圖 4-6：

1. 管理區是保護區周圍非正式指定的保護區。在該領域內，管理部門將積極與合作夥伴和鄰居合作，開展保護棲息地和水資源的自願合作活動。主要工具包括但不限於保護地役權、濕地保護區計畫的註冊、井套管和技術援助計畫。
2. 公共使用區域：特恩布爾國家野生動物保護區佔地超過 23,000 英畝（截至 2020 年）。其中，僅約 3,300 英畝（約 7%）作為指定的公共使用區域向公眾開放，公共使用區域詳圖 4-7，除有特別原因外，公共使用區域以外的區域並不對公眾開放。
3. 保護區已取得產權區域。

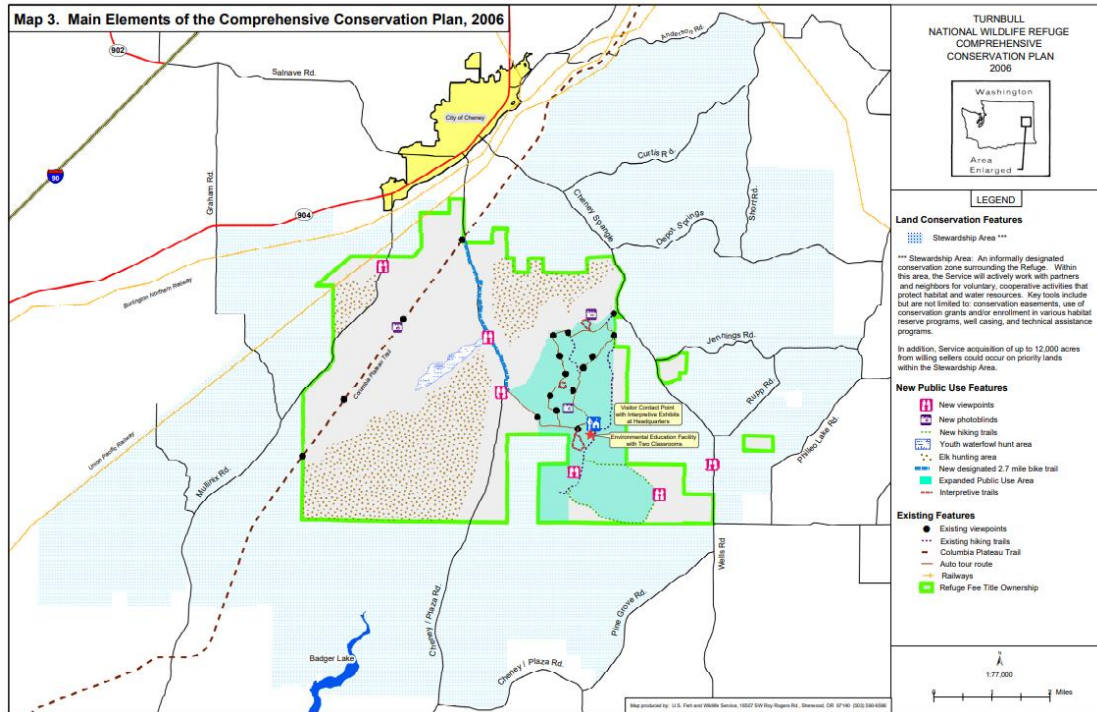


圖 4-6 特恩布爾國家野生動物保護區分區圖

資料來源：特恩布爾國家野生動物保護區綜合保護計畫

(Turnbull NWR Comprehensive Conservation Plan)

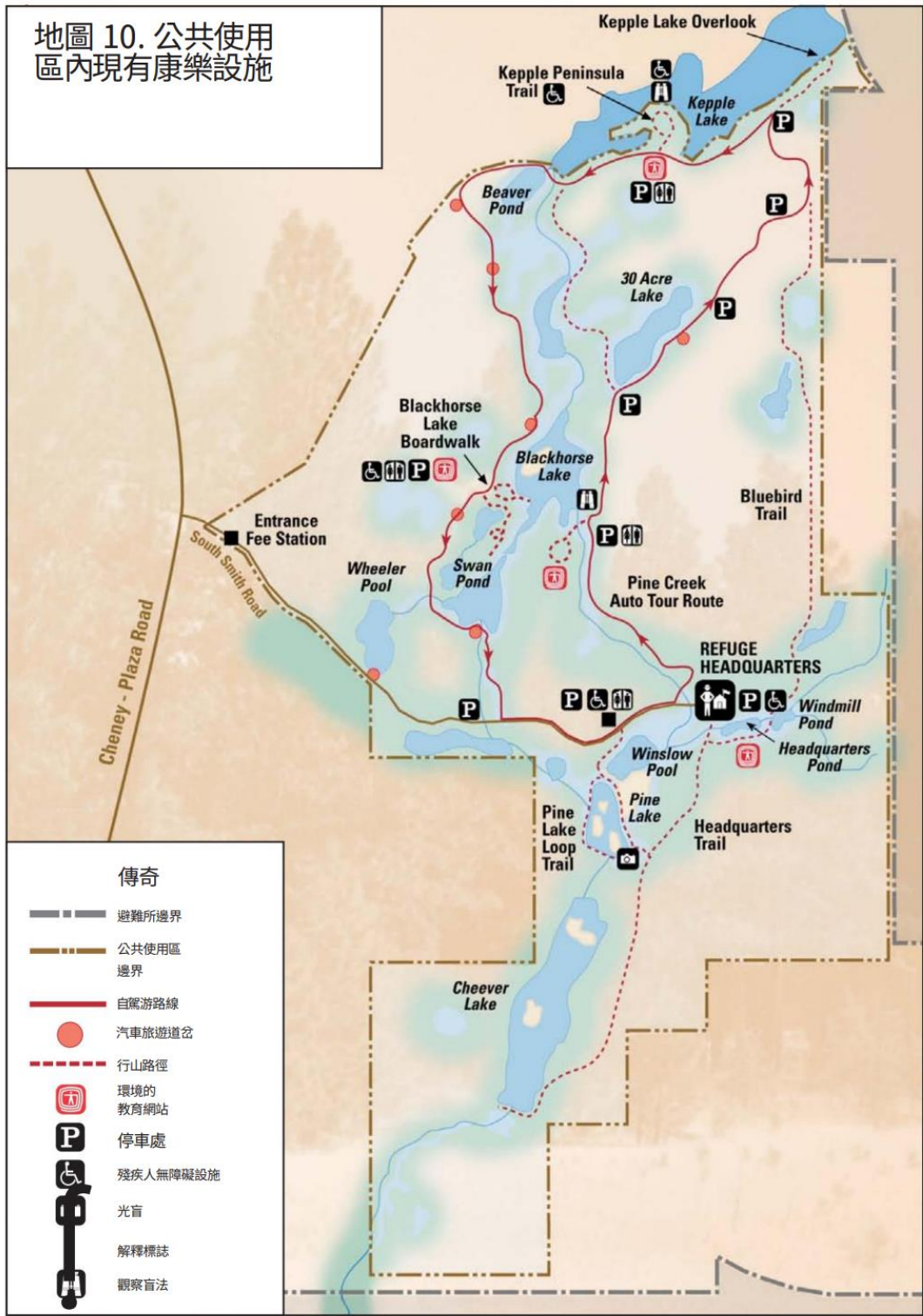


圖 4-7 特恩布爾國家野生動物保護區公共使用區設施圖
 資料來源：特恩布爾國家野生動物保護區綜合保護計畫 (Turnbull
 NWR Comprehensive Conservation Plan)

第二節 斯波坎市濱河公園 Riverfront Park of Spokane

一、斯波坎市濱河公園簡介

斯波坎市的濱河公園是華盛頓州斯波坎市中心的一個公共城市公園，由斯波坎公園和娛樂部擁有和運營，緊臨 2023SWS 年會舉辦地點之達文波特大酒店，**公園位置詳圖 4-8**。這個佔地 100 英畝（40 公頃）的公園位於斯波坎河沿岸，包括美國第二大城市瀑布上斯波坎瀑布、絕佳的百年紀念自行車道、迷人的步行道、以及每年超過 3 萬遊客的迷人雕塑步道。濱河公園每天上午 6 點至午夜開放。

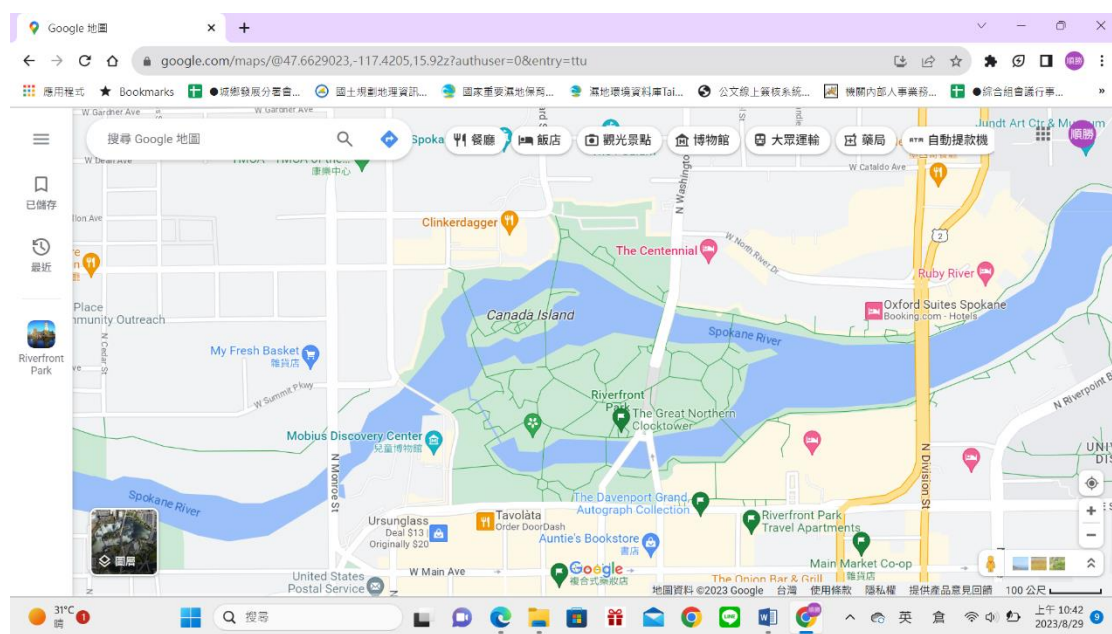


圖 4-8.斯波坎濱河公園位置圖

資料來源：Google Map、本報告製作

公園和周圍的瀑布是美洲原住民的聚集地，第一批美國定居者於 1871 年抵達，在瀑布附近建造了一家鋸木廠，後來被詹姆斯·N·格洛弗（James N. Glover）購買，他意識到瀑布的水力發電潛力，並且北太平洋鐵路公司已獲得政府特許狀，以建造一條穿過該地區的主線。到 19 世紀後期，斯波坎瀑布沿線的大部分地區已經工業化，鋸木廠和麵粉廠利用快速流動的斯波坎河和斯波坎瀑布進行水力發電。為了滿足日益增長的電力需求並使城市現代化，華盛頓水力公司於 1890 年在下瀑布的河上建造了一座木壩，並於 1922 年在上瀑布建造了另一座大壩，這些在以前在公園瀑布上的水力發電設施，是濱河公園的景點之一。

1972 年，鐵路站場被拆除，斯波坎瀑布周圍的地區被開墾，當時一個城市更新專案的建設開始，該專案建造了一個場地來舉辦以環保為主題的 1974 世界博覽會，並在博覽會結束後將其改建為城市公園。經過幾年的改造工作，濱河公園於 1978 年正式開放。它的幾座最知名的建築，如美國館、斯波坎會議中心和第一洲際藝術中心，作為世博會的遺產，該公園還擁有大北方鐘樓和 Looff Carousel 等歷史特色。

二、斯波坎市濱河公園特色及景點

斯波坎市的濱河公園被認為是全國風景最優美的城市公園之一。擁有諸多可供探索的據點，包括：壯麗的斯波坎瀑布和河流、1974 世博會美國館、1902 鐘樓、1909 Looff Carousel、多個雕塑、百年紀念小徑以及迷人的草地和保護區，主要景點置詳圖 4-9。每個角落都有值得探索的東西。野生動物包括魚鷹，海狸，土撥鼠，鴨子，鵝，偶爾還有鹿和土狼。

(一)斯波坎瀑布

斯波坎河瀑布是斯波坎最好的自然景點，也是濱河公園的中心。斯波坎河的瀑布位於斯波坎的核心，斯波坎河從科達倫湖流向羅斯福湖，斯波坎瀑布可能是最引人注目的景點。從最早的時代開始，斯波坎瀑布就是印第安人斯波坎部落的聚集地，作為食物和美麗的來源。

在 1940 年代後期，美麗而富饒的斯波坎瀑布成為工業污染，鐵路站場和工廠的受害者。到 1961 年，瀑布工業區已成為關注的焦點，斯波坎市通過了該地區的第一個總體規劃，重點是城市更新。1964 年，該市通過了濱河和大峽谷公園發展聲明，該聲明指示新的城市專案清理和改善濱河區，並以 1974 年世界博覽會的形式實現了振興。

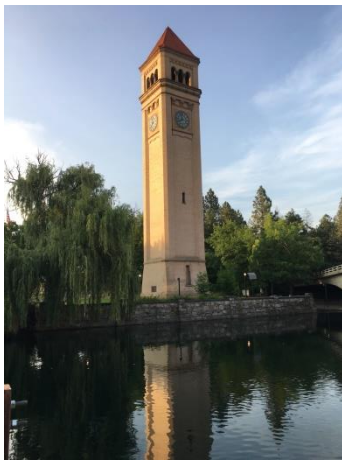
今天，斯波坎瀑布是一個原始的西北景點，全年吸引成千上萬的觀眾。一年中觀賞瀑布的最佳時間是在早春，瀑布的最佳景觀來自斯波坎瀑布 SkyRide 的纜車。



(二)鐘樓

哈弗馬累島上的鐘樓最初是大北方鐵路車站的一部分。施工始於1901年，於1902年完成。是一座令人印象深刻的磚砌建築，高3層，巨大的鐘樓高155英尺。

在1972年和1973年期間，在火車旅行的“輝煌歲月”之後很久，大北方鐵路車站被拆除，因為斯波坎為1974年世博會做準備。鐘樓仍被保存，並提醒人們斯波坎的鐵路歷史。



(三)濱河公園亭

該展館位於哈弗馬累島公園的中心，最初是作為1974年世界博覽會的美國聯邦館建造的。在世界博覽會期間，展館有一個白色的帆布封面，但到1978年，倒置的漏鬥效應導致封面撕裂得如此之多，以至於它被取下，使的展館具有今天所知的標誌性輪廓。



(四)冰河時代洪水遊樂場

該遊戲場在設計畫上融入了地區特殊元素，例如：冰河時期長毛象、玄武岩等，且利用低衝擊開發(LID)理念，遊戲場內處處可見礫石透水層及滯洪功能之窪地等，讓小朋友在玩遊戲時瞭解該地區地理的事件。重要設施有 3 層高的哥倫比亞滑塔，冰川大壩飛濺墊，原木堵塞攀登者，沖積沉積化石挖掘等等。遊樂場佔地 40,000 平方英尺，位於河濱北岸。

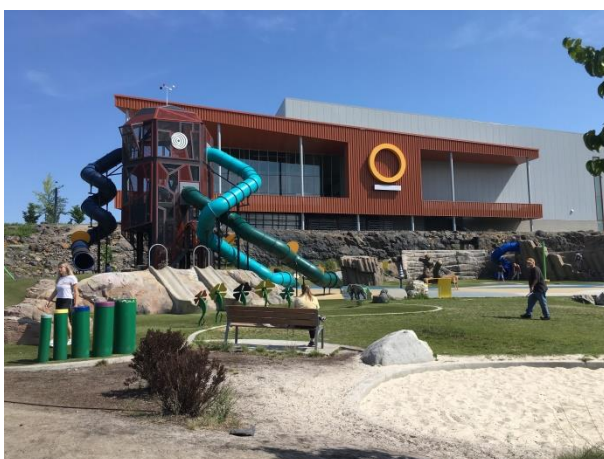




圖 4-9.濱河公園主要景點圖

資料來源：Google Map、本報告製作

第五章 心得與建議

我國現已劃設 42 處國際級及國家及濕地，惟各濕地散布全國各地，自濕地保育法 2015 年施行，各濕地保育利用計畫公告實施已陸續超過 5 年，雖部分濕地委由各直轄市、縣(市)政府及各國家公園管理處協助辦理經營管理業務，然仍缺乏專責管理機關(機構)人員編制，人力捉襟見肘，加以預算經費逐年刪減，以致濕地保育工作未能全面開展。尤以現今面臨極端氣候變遷下，濕地棲地環境遭受諸多挑戰，國家濕地保育政策如何能再大步往前邁進，是值得深思的課題。

本次參與 SWS2023 會議及實地考察活動，謹提出以下濕地未來經營管理政策之心得與建議，或可作為解決前述問題之參考：

一、增加濕地管理之財源，成立執行濕地保育相關事項專款專用之基金

濕地保育法第 33 條規定：「主管機關為執行濕地保育相關事項，得成立濕地基金，其來源如下：一、依第 23 條、第 27 條及前條規定收取之回饋金、濕地影響費及代金。二、基金孳息收入。三、政府機關循預算程序之撥款。四、受贈收入。五、其他收入。」，據了解，過去行政部門曾嘗試依上開定成立濕地保育基金，惟除了政府機關循預算程序之撥款外，並無其他之基金財源之構想，致基金始終無法成立，造成濕地經營管理預算，年年遭遇捉襟見肘的情況。

本次實地考察特恩布爾國家野生動物保護區(*Turnbull National Wildlife Refuge*)，發現美國魚類與野生動物管理局

在保護野生動物的作法有一個很不錯的措施，就是一聯邦鴨子郵票，聯邦鴨子郵票購買價格的 98%直接用於幫助保護濕地棲息地以及購買保護地役權。該作法實值得我們在思考如何挹注濕地經營管理財源之參考，尤其企業 CSR 為目前之趨勢，企業如能在濕地保育上做出貢獻，應是其善盡企業社會責任之良好途徑，基於這個考量，我們或許可以美國聯邦鴨子郵票作法為發想，與企業合作提供濕地保育基金財源，相關作法實為企業 CSR 的具體展現，對其企業形象勢必可顯著提升，可謂環境與企業雙贏，初步想法包括：

- (一)與大型連鎖便利商店洽談合作，於每杯外帶咖啡杯套上印上濕地珍稀物種，除可向民眾宣導濕地保育、提升民眾保育意識外，亦可建議企業每賣出一杯咖啡，提撥一小部分收益捐贈給濕地保育基金，作為濕地經營管理之用。
- (二)與中華郵政洽談合作，發行濕地珍稀物種郵票，民眾每購買一張濕地保育物種郵票，中華郵政可提撥一小部分收益捐贈給濕地保育基金，作為濕地經營管理之用；另可併同發行濕地保育物種郵票套票，民眾如一次購買郵票套票，可由濕地主管機關頒予榮譽狀，並公開予以表揚，以獎勵其在濕地保育貢獻。
- (三)與連鎖超市洽談合作，發行濕地珍稀物種小公仔，民眾每到超市購買一定金額之商品則可隨機獲得濕地珍稀物種小公仔一個，當民眾蒐集一定數量濕地珍稀物種公仔，則可獲得獎勵（例如：榮譽狀或免費濕地生態旅遊等），而企業於此活動期間收益可提撥一定比例金額納入濕地保

育基金，作為濕地經營管理之用。

二、建立更嚴謹的濕地評級機制

我國濕地保育法第 8 條雖規定：「重要濕地分為國際級、國家級及地方級三級，由中央主管機關考量該濕地之生物多樣性、自然性、代表性、特殊性及規劃合理性和土地所有權人意願等，並根據下列事項評定其等級：…」，惟尚缺乏科學化的工具，針對濕地更精準地去評定其等級，僅能藉由合議制審查機制，共同決定其評定之等級。

在艾米·揚克博士「從太平洋到帕盧斯：濕地科學如何影響華盛頓州的政策」的演講中，提到：濕地評級系統（Wetland rating system），旨在幫助機構制定濕地保護標準（包括緩衝區）的決策，是以科學的方法來管理濕地的具體展現，根據對干擾的敏感性、稀有度、可替代性及可提供的功能等因素，去對濕地評級。透過評級系統可更精緻了解濕地生態環境條件及每個濕地提供的資源價值，所提出管理策略或行動必可更契合個別濕地的特性，進而更有效地去管理該濕地；尤其他們最近開發了一個在線應用程序，即華盛頓在線評級工具（Washington Tool for Online Rating, WATOR），以支持華盛頓濕地評級系統，透過填入數字和表格，可協助生成更準確和一致的評級。

這些持續精進的科學化作法，是值得我們效法的地方，惟美國的作法是否完全適用於臺灣，可再更深入了解其操作細節，縱無法全盤適用，想必亦有作為改進我國濕地評定制度之可參考之處，以建立更嚴謹的濕地評級機制。

三、SWS2024 海外年會在臺灣舉辦之建議

SWS2023 年會選擇在風景優美的斯波坎市舉辦，從地點到濕地議題，可見到主辦單位高度發揮規劃專業之能力，其會議舉辦方式遵循以往會議經驗，包括大會、專題討論會、論文發表演講、牆報展示、參展攤位、無聲拍賣(silent auction)、規劃濕地相關廠商參展、和濕地實地考察等活動，SWS2024 海外年會在臺灣舉辦除上述基本型式活動外，臺灣各類型濕地特色，無論在地景，或物種保育成果上，與世界各地之濕地相較，有其獨具特色，建議可聯合濕地保育合作部會，於專題討論會、論文發表演講、牆報展示、參展攤位等多多提出相關論文及成果展示，此外，在實地參訪部分，亦可安排參訪臺灣具特色之海岸型鹽田濕地，搭配明年年會舉辦時間正值冬候鳥來度冬的季節，美麗的鹽田濕地加上珍稀物種在鹽田上覓食的景象，相信可以讓國外人士對我國在濕地保育成果大為驚豔。

此外，主辦單位有效率地吸引與滿足既有和潛在參加者，主要包括觀光客、會議人士、產業、廠商代表等，來間接促進斯波坎市當地地區的發展。整體來說，舉辦國際會議產業具備了下列的特性：

- (一)增加主辦城市經濟效益：每次國際會議和周邊相關產業可以透過相關活動模式整合在一起，例如旅館、航空、餐飲、公關廣告、交通、旅遊業等關聯產業之鏈結，並且補充旅遊景點淡季客源的不足，減少旅遊淡季觀光不景氣所帶來的衝擊。舉辦國際會議活動，可以擴展國際交流與合作，促進經濟、文化、科技與旅遊業的發展。
- (二) 衍生非經濟效益：不同地區、時間、學術別及產業別所

辦理的國際會議討論項目，皆有所差異。國際會議屬於服務業的一環，透過舉辦國際會議，取得直接的經濟效益，因而帶動地區相關產業發展的功能。除了有上述的有形的經濟效益之外，事實上國際會議也有無形的非經濟效益，包含塑造都市整體環境，提高舉辦城市國際知名度和市民認同感，同時促進文化交流，故透過舉辦國際會議而達到經濟、學術、宣傳和文化交流的目標。

四、濕地保育利用計畫與利害關係人之共好

在實地考察特恩布爾國家野生動物保護區，並於回國後查閱保護區綜合保護計畫，可知，該保護區在管理上非常強調與關心保護區的美洲原住民部落的定期溝通，透過溝通了解部落需求並允許部落成員在保護區的適當位置採集，並尋求他們的幫助來解釋傳統的美洲原住民生活方式，作為保護區環境教育計畫的一部分。此外，保護區周圍非正式指定的保護區劃設為管理區，在該領域內，管理部門積極與合作夥伴和鄰居合作，開展保護棲息地和水資源的自願合作活動。

我國共有 42 處國際級及國家級之法定重要濕地，其中有 8 處重要濕地之保育利用計畫，因地方反對而遲無法公告實施，未來濕地保育利用計畫應朝與利害關係人共好方向去努力。細究該 8 個保育利用計畫無法通過之原因，最主要的不外乎地方認為濕地對地方只有「限制」而沒有「好處」，例如：本分署在去(111)年與新豐鄉民代表溝通過程，有代表即表明「保育利用計畫通過，每年可以給地方多少經費」、「好比我現在已經有一輛車，除非你們能幫我換一輛 BENZ，否則你們不要來」，這些意見相當程度反應了地方對濕地保育的認知，也提供了針

對這些爭議的濕地保育利用計畫未來推動應解決的癥結。

參考特恩布爾國家野生動物保護區作法，除了加強與地方溝通外，對保育利用計畫所劃設功能分區除參考水資源、生物資源等因素劃設外，建議將民眾原本賴以維生之區域（尤其私有部分之土地）在劃設功能分區適度考量其權益，例如：劃設為特定管理區，訂定合作管理的機制，讓民眾有參與管理的權利，藉由參與管理了解濕地之功能及重要性，進而愛護濕地、保護濕地。

此外，從地方共好的角度，可思考於保育濕地之目標下補助地方政府經費資源，協助地方結合濕地保育與產業發展之計畫，例如：濕地有關之文創產品或者以友善濕地之農漁產品製造及銷售，藉由增加這些產品收益，讓民眾了解濕地並不是只有保育而已，而是在保育的同時其實有很多其他的可能。而友善濕地之農漁產品如果可以結合濕地標章，除可給予生產者在友善濕地作為上之肯定外，未來政府如可對取得濕地標章之農漁產品在銷售上甚至給付上提供更多資源，相信可真正發揮結合市場機制推廣濕地保育之目的，實現濕地與地方共好之目標，不過，此有賴濕地經營管理有更多財源涸注始有可能達到。

五、因應氣候變遷，濕地應發揮更大的功能

濕地之功能除提供人類生產使用、野生物棲息環境、水資源的淨化、涵養、保育及調節外，尤其在氣候變遷造成威脅金益嚴重的情況下，濕地已被視為解決這些問題的自然解方(Nature Based Solutions, NBS)，此可由本次年會諸多發表的文章也都以濕地回復為主題，可見世界各國愈來愈重視濕地復

育，究其原因，就是考量濕地在因應氣候變遷之「調適」上可發揮舉足輕重的功能，我國未來亦應加強濕地恢復、營造或改善計畫。

此外，在本次年會發表的部分文章中了解到，人工濕地的碳匯能力，比自然濕地要少一點，所以從碳匯角度，未來應加強自然濕地保育工作，以確保其自然碳匯的功能。尤其目前淨零為世界在氣候變遷議題上的重要策略，而濕地藍碳已被證實可在「減緩」氣候變遷上扮演重要角色，故當務之急應加速建立有關濕地碳匯之相關調查與研究工作，甚至企業在技術解方尚無法達成淨零要求情況下，如濕地自然碳匯可進一步轉為碳權，而碳權抵換或交易後的部分收益可挹注在濕地保育上，個人覺得，實為企業及環境雙贏的局面。

而所謂濕地碳權是指濕地生態系統通過光合作用和呼吸作用，將大氣中的二氧化碳轉化為有機碳，並儲存在土壤中的能力。濕地碳權的建立需要註冊、盤查、量測、報告和驗證等步驟，並依據不同的碳交易平台和機制，取得碳權證書。國內在濕地碳權之相關盤查、量測、報告和驗證等研究上，有的僅在起步階段，有的甚至尚未開始，不過，國家發展委員會已於2022年3月公布臺灣2050淨零排放路徑及策略，其中自然碳匯已被列為12項關鍵戰略之一，而自然碳匯又分為森林、土壤及海洋3部分，濕地碳匯被列在海洋碳匯的範疇，已正式宣告我國將積極推動自然碳匯的相關調查及方法學建立工作，濕地碳匯調查及方法學建立，亦是如此。

綜上，因應氣候變遷，無論在調適或減緩的面向，濕地應發揮更大的功能，我國即將於內政部下成立國家公園署，濕地業務亦將由四級機關城鄉發展分署移至三級機關國家公園署負

責，展現政府在加強濕地管理上的決心，也期待未來無論在管理人力、預算，甚至政策上，能有更多資源及作為，以加強濕地保育，發揮自然解方的最大功效。

附錄、參考資料

1. Society of Wetland Scientists (SWS)

<https://www.sws.org/>

2. SWS 2023 Annual Meeting

<https://na.eventscloud.com/website/50365/>

3. U.S. Fish and Wildlife Service(USFWS)

<https://www.fws.gov/>

4. National Wildlife Refuge System

<https://www.fws.gov/refuges/>

5. Turnbull National Wildlife Refuge

<https://www.fws.gov/refuge/turnbull>

6. Riverfront Spokane–City of Spokane

<https://my.spokanecity.org/riverfrontspokane/>

7. Wikipedia

<https://zh.wikipedia.org/wiki/>

8. Google Maps

<https://www.google.com.tw/maps/>

9. From the Pacific to the Palouse: How Wetland Science Informs Policy in Washington State , Amy Yahnke, PhD, PWS. (2023 Society of Wetland Scientists Annual Meeting)

10. Emergent and Forested Tidal Wetland Futures in the Pacific Northwest: Three Stories, Heida Diefenderfer, Ph.D. (Society of Wetland Scientists July 29, 2023)