

湿地生态 价值评估

理论与方法

辛琨 著

SHIDI SHENGTAI JIAZHI PINGGU
LILUN YU FANGFA

中国环境科学出版社

湿地生态价值评估 理论与方法

辛 琨 著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

湿地生态价值评估理论与方法/辛琨著. —北京: 中国环境科学出版社, 2009.12

ISBN 978-7-5111-0145-7

I. 湿… II. 辛… III. 沼泽化地—生态环境—研究
IV. P941.78

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第229047号

责任编辑 贾卫列
责任校对 扣志红
封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街16号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2009年12月第1版
印 次 2009年12月第1次印刷
开 本 880×1230 1/32
印 张 6.5
字 数 180千字
定 价 18.00元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

前 言

湿地、森林和海洋并称为地球上的三大生态系统，是重要的国土资源和自然资源，是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一。

湿地为人类提供丰富的生活和生产物质，包括食物、木材、燃料、水产品、药材等，同时又是重要的旅游资源以及科研和教育基地；湿地还为人类提供各项服务功能，如净化、保持土壤、海岸防护、调节气候、淤海造陆、水文调节等，这些功能为人类的生存和发展提供了条件与保障；湿地是物种最为丰富的自然生态系统之一，是重要的基因库和动物栖息地，同时也是人类文明的发源地，在很多湿地孕育和创造了人类辉煌灿烂的文明。

然而，近些年由于社会经济发展和湿地保护之间的矛盾日益突出，为了追求片面、短期的经济效益，导致湿地丧失、湿地生态功能破坏等问题屡见不鲜，湿地已经成为地球上受到威胁最大的生态系统。生物多样性丧失、海水倒灌、灾害频繁、水土流失、水质恶化已经严重影响了人们的正常生活。

这些问题产生的根源就在于对湿地功能和价值的错误认识。自古人们将湿地看作是无用途的土地，完全没有意识到湿地所具有的功能对人类的重要意义，“湿地无价论”使得大量肆意破坏湿地的行为被忽视，人们甚至为变沼泽为良田、毁林建虾塘、拦河筑坝等行为而沾沾自喜，却不知道在这类开发过程中，人类究竟损失了什么。

值得庆幸的是，近些年在生态价值研究领域，湿地强大的生态功能以及其巨大的生态价值已被人们所关注，对各类不同湿地展开

的生态价值研究取得了一定进展。加强对湿地生态价值的理论和方法研究,有利于正确评价湿地的生态功能和价值,提高人们对湿地的保护意识,增强对湿地生态价值的认知,并为湿地的开发和保护决策提供理论依据,最终起到合理保护和利用湿地,保障区域的可持续发展作用。

本书是国家自然科学基金项目“红树林多尺度综合评价研究”(40701169)、教育部重点基金项目“红树林生态服务功能价值与景观格局相关性研究”(208112)的子课题研究内容;本书的出版还得到海南师范大学国家级特色专业“生物科学”的资助;本书的完成过程得到海南师范大学史海涛教授、刘强教授、王锐萍教授的指导和帮助,同时也得到了周青青同学以及东寨港国家级自然保护区有关领导和同志的鼎力相助,在此一并致以衷心的感谢!

本书是在作者现有工作基础之上,总结同行专家的相关工作成果,希望能够为湿地的生态价值评估工作尽一点微薄之力。由于受到水平、经验的限制,书中纰漏之处在所难免,敬请同行专家和广大读者谅解。

辛 琨

2009年11月7日

目 录

第 1 章 湿地概况	1
1.1 湿地的概念和分类	2
1.2 湿地的分布	9
1.3 湿地的保护现状	12
第 2 章 湿地生态价值研究概述	23
2.1 生态价值的研究概况	23
2.2 湿地的生态价值研究概况	38
第 3 章 湿地的直接使用价值评估	53
3.1 直接使用价值的构成	53
3.2 直接使用价值的估算方法	55
3.3 物质产出价值估算案例	56
3.4 湿地休闲娱乐价值估算案例	66
3.5 科研文化价值估算研究案例	78
第 4 章 湿地的间接使用价值评估	83
4.1 间接使用价值的构成	83
4.2 间接使用价值估算常用方法	86
4.3 净化价值估算案例	89
4.4 湿地气体调节功能价值估算案例	108
4.5 湿地水文调节价值估算案例	116

4.6 湿地保持土壤功能价值评估案例.....	123
第 5 章 湿地的非使用价值	135
5.1 湿地非使用价值的构成.....	135
5.2 湿地非使用价值评估方法.....	135
5.3 湿地非使用价值评估案例.....	140
第 6 章 湿地价值评估存在的问题和未来的发展趋势.....	161
6.1 湿地价值评估存在的主要问题.....	161
6.2 湿地价值评估的未来发展趋势.....	166
附 录	170
一、米埔鸟类统计数据.....	170
二、不同鸟类在米埔停留天数.....	175
三、深圳福田自然保护区生物多样性调查问卷.....	177
四、米埔自然保护区支付意愿调查数据.....	179
五、海南省旅游资源支付意愿调查问卷.....	181
参考文献	183

第 1 章 湿地概况

湿地一直被人们认为是荒凉的，没有任何使用价值的土地，或者是不健康的沼泽，自古人烟稀少，人们形容湿地是“百里无人断午烟，荒原一望杳无边”。《诗经·国风·秦风》中描述：“蒹葭苍苍，白露为霜。所谓伊人，在水一方。蒹葭萋萋，白露未晞。所谓伊人，在水之湄。蒹葭采采，白露未已。所谓伊人，在水之涘。”蒹葭即为芦苇，形容其随风飘零，远离尘世，生长在荒凉、偏僻的地方。

直到近代人们对土地的需求和改造能力都随着生产力的快速发展而提高，人类的各種生产活动开始涉足湿地，湿地才逐渐被人类重视和利用。我国“北大荒”是这一类开发的典型代表。“北大荒”指我国黑龙江省北部在三江平原、黑龙江沿河平原及嫩江流域（包括大面积湿地的荒芜地区）。20 世纪 50 年代进行大规模开垦、经营农场，现在已经成为我国粮食重要产地。但由于过度开垦，使湿地面积减少了 80%（Pimentel, D., 1998），大量稀有动物失去栖息地。在全球范围内也存在对湿地的过度开发问题，包括围垦、泥炭采伐、植被破坏、开发养殖池塘、水利工程等活动，湿地迅速萎缩，功能急剧下降（Turner, K., 1991）。

1997 年英国《自然》杂志发表文章“全球自然资本定价研究”，

估算全球生态系统的价值是 33 万亿美元，其中全球的湿地生态系统占 45%，约为 14.9 万亿美元 (Costanza, R., 1997)。随后，瑞士的一个研究机构——拉姆萨尔研究会 2002 年的一项研究也认为，全球每年的湿地价值总计约为 15 万亿美元。研究结果公布后，更新了人们对湿地的认识。湿地是一个自然综合体，既是重要的自然资源 (Ehrlich, P. R., 1981)，又具有调节生态环境的特殊功能，湿地生态系统为人类提供的各种功能的价值也备受关注，例如湿地产品（鱼、虾、贝、藻类、莲、藕、菱、芡、泥炭、木材、芦苇、药材等）、湿地矿产、能源（如泥炭）、水运、流量调节（降雨吸纳大量的水，干旱时又能释放水）、防止海水入侵、补充地下水或来自地下水、营养物质的沉积、调节气候、生物多样性和生态功能、保护海岸、文化遗产、景观价值、教育与科研价值等。面对湿地如此巨大的生态价值，对湿地的研究也越来越受到专家学者的关注，特别是湿地的生态结构、环境效应、动态变化过程监测和湿地保护立法等内容都是最受关注的研究内容，湿地的研究已经成为生态学研究的一个热点问题。

1.1 湿地的概念和分类

1.1.1 湿地的概念

最早关于湿地的概念引自 1956 年美国鱼类和野生动物保护协会提出的，湿地“是指被浅水和有时为暂时性或间歇性积水所覆盖的低地”，包括灌丛沼泽、草本沼泽、苔藓泥炭沼泽、湿草甸、滨水淹水带等。随后 1979 年，在《美国的湿地和深水生境分类》中 (Ehrlich, P. R., 1981)，湿地被定义为“处于陆地生态系统和水生生态系统之间的转换区，通常其地下水位达到或接近地表，或者处于浅水淹覆状态，湿地至少应具备如下三个特征：① 至少是周期性地以水生植物生长为优势；② 地层以排水不良的水成土为主；③ 土层为非土壤，并且在每年生长季的部分时间被水浸或水淹”。

该定义以植物和土壤为主要指标。

也有其他学者从不同角度提出湿地概念,如加拿大学者 Zoltai 等增加了湿地生物群落特征的表述,把湿地定义为“是长期水饱和,有助于湿生或水生过程的土地,以排水不良的土壤、水生植物和适应湿生环境的多种生物活动为特征”(Zoltai, 1995)。

日本学者井一从农业土壤的角度给出湿地的概念(Kosz, M., 1995),“湿地的主要特征包括地表潮湿、地下水位高、土壤水处于饱和状态”。

在我国,湿地概念是在 1987 年《中国自然保护纲要》中首次提出,“沼泽和滩涂合称为湿地”;徐琪(1989)认为,受地下水浸润或地表水周期或季节性浸淹的土地均可称为湿地;王宪礼(1997)等提出构成湿地的三个基本要素是:湿地的确是以水的出现为标准的,通常具有独特的土壤而与高地相区别,提供适应于潮湿环境中的水生植物;陆健键(2006)提出“湿地是陆缘且含 60%以上湿生植物的植被区,水缘为海平面以下 6 m 的水陆缓冲区,包括内陆与外流江河流域中自然的或人工的,咸水的或淡水的所有富水区域,不论区域内的水是流动的还是静止的,间歇的还是永久的”。

目前被引用最多的是来自《湿地公约》提出的湿地概念(1982),即“湿地是指天然或人工的、永久性或暂时性的沼泽地、泥炭地和水域,蓄有静止或流动、淡水或咸水水体,包括低潮时水深浅于 6 m 的海水区”。根据此项定义,包括沼泽地、泥炭地、湿草甸、湖泊、河流及洪泛平原、河口三角洲、滩涂、珊瑚礁、红树林、水库、池塘、水稻田以及低潮时水深浅于 6 m 的海岸带等,均属湿地范畴。

1.1.2 湿地的分类

湿地分类存在很多方法,不同地区、不同专业领域侧重点不同,对湿地进行分类的系统也不同。

地理学的湿地研究主要集中在沼泽植被生态、湿地功能和环境效应、以泥炭为信息载体的环境变化和湿地资源保护和合理使用研究等方向(Tiner, R. W., 1999)。根据研究内容地理学家将湿地按

照水文特征划分为如下几种类型，见表 1-1。

表 1-1 地理学中的湿地分类体系

海 域	河 口	河 流	湖 泊	人工水面
潮下海域：低潮时水深不足 6m 的永久性无植物生长的浅水水域，包括海湾和海峡；潮下水生植被层，包括各种海草和热带海洋草甸；珊瑚礁 潮间海域：多岩石的海滩，包括礁崖和岩滩；碎石海滩；潮间无植被的泥沙和盐碱滩；潮间有植被的沉积滩，大陆架上的红树林	潮下河口：河口水域即河口永久性水域和三角洲河口系统 潮间河口：具有稀疏植物的潮间泥、沙或盐碱滩；潮间沼泽包括盐碱草甸、潮汐半盐沼泽和淡水沼泽；潮间有林湿地包括红树林、聂帕桐和潮汐淡水沼泽林 潟湖湿地：半咸至咸水湖，有一个或多个狭窄水道与海相通 盐湖（内陆排水区）：永久性和季节性的盐水或碱水湖泥滩和沼泽	永久性的河流：永久性的河流和溪流，包括瀑布；内陆三角洲 暂时性的河流：季节性和间歇性流动的河流和溪流；河流洪泛平原，包括河滩，洪泛河谷和季节性泛洪草地	永久性的湖泊：永久性的淡水湖（8 km ² 以上），包括遭季节性或间歇性淹没的湖滨；永久性的淡水池塘（8 km ² 以上） 季节性的湖泊：季节性淡水湖（8 km ² 以上），包括洪泛平原湖	水库 池塘 水稻田

美国是世界上湿地分布相当广泛的国家，也是当今世界湿地研究较先进的国家。美国湿地研究始于 19 世纪末叶，当时 H.C.Cowles (1899)、T.E.N.Transeau (1903) 等少数人研究了北部的淡水湿地和泥炭地，并且介绍了欧洲和苏联的沼泽与泥炭研究。说明当时美国湿地研究还较落后，但毕竟开始了初创时代。20 世纪 50—70 年代，美国湿地的研究领域向海岸带扩展，重点是海滨盐化湿地和红树林沼泽，泥炭地结构也受到重视。配合当时经济的快速发展，湿地排水疏干改造为农田和居民地的活动也加紧进行，而湿地生态的保护研究尚属薄弱。较有战略意义的项目是全国湿地编目和制图，

这是基础性工作，也反映出这一时期美国湿地研究的重点在资源方面。80年代后是美国湿地研究的蓬勃发展时期，在继续推进湿地编目与制图的同时，湿地生态系统、结构与功能的研究备受重视，湿地保护研究尤为突出并促进了湿地政策与立法的研究。布什总统颁布了美国湿地保护法律“无网损益”(No Net Loss)，从立法上强化了湿地的管理。美国还和加拿大联合推行“北美湿地管理计划”(North American Waterfowl Management Plan)通过国际合作促进国内湿地管理学的发展。在此期间，美国大学新设了许多湿地研究机构，如仅在路易斯安那大学就成立了“海岸生态研究所”等3个专门湿地研究单位。湿地研究力量空前壮大，湿地学术活动也十分活跃，每年都有湿地会议召开。1992年美国在俄亥俄州主办了国际湿地会议，52个国家的千余名代表与会，会后出版了大型论文集“全球湿地——新旧世界”(Globe Wetlands—Old World and New)。这期间美国出版了专业杂志《湿地》(Wetland)和《湿地生态和管理》(Wetlands Ecology and Management)。扩大内容并强化了理论体系的权威性专著《湿地》第2版也于1993年问世，表明近年美国湿地研究在国际上已占有一定的领先地位。根据美国的湿地理论研究，湿地分类按表1-2划分。

《湿地公约》(也称为拉姆萨尔公约，英文：Ramsar Convention)，是为了保护湿地而签署的全球性政府间保护公约，全称为《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》(Convention of Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitats)。《湿地公约》的宗旨是：通过国家行动和国际合作来保护与合理利用湿地。《湿地公约》于1971年2月2日在伊朗的拉姆萨尔签署，当时有18个发起缔约国。《湿地公约》于1975年12月21日正式生效，直至2009年10月初，《拉姆萨尔公约》总共有159个缔约国成员，中国于1992年加入《湿地公约》。按照国际《湿地公约》的湿地分类系统，湿地可以划分为天然湿地和人工湿地，具体划分见表1-3。

海岸咸水湿地

：生长季节土壤淹水，又很有规律
高潮淹没，向陆一侧分布有盐化草

盐沼

草甸：生长季节土壤淹水，几乎不
水淹没，分布在盐沼的向陆一侧

则淹水盐沼：在生长季节不规律地
暴潮淹没，沿海湾等岸边分布

性淹水盐沼：平均高潮淹水 15 cm
，沿开阔海洋和海湾分布

：平均低潮线以下的浅海

林盐沼：平均高潮水深 15~100
土壤覆盖，沿佛罗里达南海岸分

表 1-3 国际湿地公约的湿地分类体系

天然湿地		人工湿地
海洋/海岸湿地	内陆湿地	
A 浅海水域：多数情况下低潮时水位小于 6 m，包括海湾和海峡 B 海草床：包括潮下藻类、海草、热带海草植物生长区 C 珊瑚礁：珊瑚礁及其邻近水域 D 岩石海岸：海岸岛礁与海边峭壁 E 沙滩、砾石与卵石滩：包括滨海沙洲、沙岛、沙丘及丘间沼泽 F 河口水域：河口水域和河口三角洲水域 G 滩涂：潮间带泥滩、沙滩和海岸其他咸水沼泽 H 盐沼：包括滨海盐沼、盐化草甸 I 红树林沼泽：包括海岸咸、淡水森林沼泽 J 咸水、碱水潟湖：有通道与海水相连的咸水、碱水潟湖 K 海岸淡水潟湖：包括淡水三角洲潟湖 Zk (a) 海滨岩溶洞穴水系：滨海岩溶洞穴	L 内陆三角洲：内陆河流三角洲 M 河流：包括河流及其支流、溪流、瀑布 N 时令河：季节性、间歇性、不规则性小河、小溪 O 湖泊：面积大于 8 hm ² 淡水湖泊，包括大型牛轭湖 P 时令湖：季节性、间歇性淡水湖，面积大于 8 hm ² Q 盐湖：咸水、半咸水、碱水湖 R 时令盐湖：季节、间歇性咸水、半咸水湖及其浅滩 Sp 内陆盐沼：内陆盐沼及泡沼 Ss 时令碱、咸水盐沼：季节性盐沼及其泡沼 Tp 淡水草本沼泽：草本沼泽及面积小于 8 hm ² 的生长植物的泡沼 Ts 泛滥地：季节性洪泛地、湿草甸和面积小于 8 hm ² 的泡沼 U 草本泥炭地。藓类泥炭地和草本泥炭地。无林泥炭地不在此列 Va 高山湿地：包括高山草甸、融雪形成的暂时性水域 Vi 苔原湿地：包括高山苔原、融雪形成的暂时性水域 W 灌丛湿地：灌丛为主的淡水沼泽，无泥炭积累 Xf 淡水森林沼泽：淡水森林沼泽、季节性泛滥森林沼泽 Xp 森林泥炭地：森林泥炭地 Y 淡水泉：淡水泉及绿洲 Zg 地热湿地：温泉 Zk (b) 内陆岩溶洞穴水系：地下溶洞水系	1 鱼虾养殖塘：鱼虾养殖池塘 2 水塘：包括农用地塘、储水池塘，面积小于 8 hm ² 3 灌溉地：包括灌溉渠系与稻田 4 农用地洪泛湿地：季节性泛滥农用地，包括集约管护和放牧的草地 5 盐田：采盐场 6 蓄水区：水库、拦河坝、堤坝形成的大于 8 hm ² 的储水区 7 采掘区：积水取土坑、采矿地 8 污水处理场：污水场、处理池和氧化塘等 9 运河、排水渠：输水渠系 Zk (c) 地下输水系统：人工管护的岩溶洞穴水系等

1995 年 4 月, 国家林业局湿地资源监测中心批准成立。该中心主要承担全国湿地资源调查与监测的技术组织和技术指导工作, 承担全国或区域湿地保护与恢复工程项目规划设计、绩效评估及相关标准与技术规程的编制和修订工作, 组织全国调查监测数据汇总及分析评价。并受国家林业局委托, 对各省湿地资源调查提供日常技术咨询服务, 实施对各省调查工作的技术指导及培训、检查验收。并从事湿地保护管理规划、湿地生物多样性及效益评价研究、湿地自然保护区和湿地公园规划设计等方面工作。2000 年, 国家林业局成立了《湿地公约》履约办公室, 该中心又增加了履行湿地公约的技术服务职能。

国家林业局湿地资源监测中心成立以来, 参与编制了《中国湿地保护行动计划》; 承担完成了《全国湿地保护工程规划》、《全国湿地保护工程实施规划》、《全国红树林资源保护与恢复规划》等; 组织建立了全国湿地保护管理信息平台; 组织编制了《湿地分类》、《全国湿地资源调查与监测技术规程》、《湿地恢复技术规程》、《湿地保护工程项目建设标准》、《国际重要湿地监测技术规程》等国家标准; 组织完成了辽河三角洲、四川若尔盖、湖南东洞庭等国家重要湿地的专项调查监测; 完成了青海三江源、安徽扬子鳄等 50 余个湿地自然保护区的科学考察、规划设计, 以及新疆赛里木湖、青海贵德等 10 余个国家湿地公园的总体规划; 在全国或区域湿地调查、监测、评估、信息管理和工程项目规划设计, 以及湿地及生物多样性研究和标准化领域取得了众多成果, 作出了应有的贡献(陆健健, 1996)。国家林业局在进行全国湿地资源调查分类过程中, 建立起来的湿地分类体系见表 1-4。

表 1-4 国家林业局湿地分类系统

近海及海岸 湿地	河流湿地	湖泊湿地	沼泽及沼泽化 湿地	库塘
浅海水域 潮下水生层 珊瑚礁 岩石性海岸 潮间沙石海滩 潮间淤泥海滩 潮间盐水沼泽 红树林沼泽 海岸性碱水湖 海岸性淡水湖 河口水域 三角洲湿地	永久性河流 季节性或间歇性 河流泛滥平原湿地	永久性淡水湖 季节性淡水湖 永久性咸水湖 季节性咸水湖	草本沼泽 藓类沼泽 沼泽化草甸 灌丛沼泽 森林沼泽 内陆盐沼 地热湿地 淡水泉或绿洲湿地	

1.2 湿地的分布

1.2.1 湿地在全球的分布

由于在不同时期、不同国家,甚至不同研究领域对湿地的定义都存在差异,因此全球湿地的总面积一直没有确切数据。据统计,除了南极洲,全球都可以找到湿地的踪迹。根据世界自然保育监察中心估计,湿地占全球陆地面积的 6%,总面积约为 5.7 亿 hm^2 (570 万 km^2),其中 2%为湖泊、30%为泥塘、26%为泥沼、20%为沼泽、15%为泛滥平原。加拿大湿地面积居世界首位(Mitsch, W. J, 2000),约有 1.27 亿 hm^2 ,占全世界湿地面积的 24%;美国 1.11 亿 hm^2 ,接着是俄罗斯。根据全国湿地资源调查统计,我国现有 100 hm^2 以上的各类湿地面积达 3 848.55 万 hm^2 (不包括水稻田),占世界湿地面积的 10%以上,居世界第四位、亚洲第一位。到目前,有关全球湿地退化的情况并没有准确而全面的资料,现存的数据虽然具

参考价值,却不足以反映湿地退化的实况,实际的情况可能远比估计严重。根据经济合作与发展组织(OECD)的估计,从1900年开始,全球在1个世纪之间约失去了一半的湿地。在20世纪上半叶,流失的湿地主要在北半球地区,但自从20世纪50年代起,愈来愈多位于热带与亚热带的湿地被改变用途而流失。

1.2.2 我国的主要湿地及其分布

中国湿地类型丰富,拥有国际《湿地公约》中列出的除苔原湿地外的所有类型,并且拥有独特的青藏高寒湿地类型。我国的湿地主要分布于各大流域、沿海以及高原地区,按照区域可以分为八大湿地区。这八大湿地保护类型区域,是根据全国湿地分布特点,考虑不同区域的自然特征,尤其是与湿地形成有关的水文和地质特征、湿地功能、保护和合理利用途径的相似性、行政区域和流域的连续性及其实际可操作性而划分的(国家林业局,1999)。

东北湿地区 位于黑龙江、吉林、辽宁省及内蒙古东北部,以淡水沼泽和湖泊为主,总面积约750万 hm^2 。三江平原、松嫩平原、辽河下游平原,大小兴安岭山地、长白山山地等是我国淡水沼泽的集中分布区。

黄河中下游湿地区 包括黄河中下游地区及海河流域,行政上涉及北京、天津、河北、河南、山西、陕西和山东。该区天然湿地以河流为主,伴随分布着许多沼泽、洼淀、古河道、河间带、河口三角洲等湿地。

长江中下游湿地区 包括长江中下游地区及淮河流域,是我国淡水湖泊分布最集中和最具有代表性地区,行政上涉及湖北、湖南、江西、江苏、安徽、上海和浙江7个省(市)。该区水资源丰富,农业开发历史悠久,为我国重要的粮、棉、油和水产基地,是一个巨大的自然—人工复合湿地生态系统。

滨海湿地区 涉及我国东南滨海的11个省(区、市),包括杭州湾以北环渤海的黄河三角洲、辽河三角洲、大沽河、莱州湾、无棣滨海、马棚口、北大港、北塘、丹东、鸭绿江口和江苏滨海的盐