

环境科学与政策丛书

湿地生态系统 保护与管理

中国人民大学环境学院 组织编写
吕宪国 主编 刘红玉 副主编



Chemical Industry Press



化学工业出版社
环境科学与工程出版中心

环境科学与政策丛书

湿地生态系统保护与管理

中国人民大学环境学院 组织编写

吕宪国 主 编

刘红玉 副主编



化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

湿地生态系统保护与管理/吕宪国主编. —北京: 化学工业出版社, 2004
(环境科学与政策丛书)
ISBN 7-5025-5582-X

I. 湿… II. 吕… III. ①沼泽化地-生态系统-自然保护②沼泽化地-生态系统-管理 IV. P941.78

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 042944 号

环境科学与政策丛书
湿地生态系统保护与管理
中国人民大学环境学院 组织编写
吕宪国 主 编
刘红玉 副主编
责任编辑: 刘俊之 刘兴春
责任校对: 顾淑云 于志岩
封面设计: 蒋艳君

*
化学工业出版社 出版发行
环境科学与工程出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
发行电话: (010) 64982530
<http://www.cip.com.cn>

*
新华书店北京发行所经销
北京永鑫印刷有限责任公司印刷
三河市前程装订厂装订
开本 850mm×1168mm 1/32 印张 11¼ 字数 312 千字
2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-5582-X/X·478
定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究
该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

环境科学与政策丛书

编辑委员会主任：

李文华

编辑委员会成员：（按姓氏笔画排列）

马 中	马忠玉	吕永龙
杨志峰	杨昌举	李育材
邹 骥	张世秋	张克钰
张坤民	张象枢	陈昌笃
陈德源	陈冀宁	林 鹏
钦 佩	夏 光	唐晓纯
鲁明中		

编辑委员会办公室：

边香玉 甘敏敏

《湿地生态系统保护与管理》编写人员

主 编 吕宪国

副主编 刘红玉

参加编写人员（按姓氏笔画排序）

吕宪国 刘吉平 刘红玉

杨 青 佟守正 姜 明

袁 军 殷书柏 栾金花

高俊琴

序

人口增加、经济发展和消费增长，导致人类对自然环境的冲击越来越严重；全球变暖、土地退化、生物多样性衰退、环境污染、资源短缺等一系列全球性问题日益成为制约社会进步、经济发展的因素。在今后 50 年中还将有 30 亿人口增加到我们居住的星球，同期经济要翻两番，这将意味着人类对资源的需求与消费进一步迅猛增长，同时也必然对环境产生更大的压力。这些不能不引起全世界各国的高度关注。走可持续发展的道路已被世界各国所接受和认同。

我国人口众多，人均土地面积、森林资源、水资源和矿产资源占有量很少，土地荒漠化、水土流失、生物多样性丧失、自然灾害频繁等都直接威胁着我国人民的生存与发展、健康和安全。

新的形势既为科学研究提出了新的课题，也为学科发展提供了新的机遇。正是在这样的情况下，生态学和环境科学应运而生，在原有的基础上获得了前所未有的蓬勃发展。

为了介绍生态学和环境科学在国内外的发展趋势和取得的成就，为了发展我国的环境教育，同时也为了向社会广大读者传播有关生态和环境的知识，中国人民大学环境学院决定编写环境科学与政策丛书。

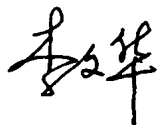
该丛书将按学科领域，分系列陆续出版。每一系列由若干部专著构成，读者既可收集丛书全部，也可根据自身专业和工作需求有针对性地择选。

丛书采取开放的形式，它表现在两个方面：一方面是丛书的编者不限于中国人民大学环境学院，而是在社会上择优聘请；另一方面是丛书的数量不封顶，将在可能的情况下，根据本领域学科的发展分期分批出版，陆续增加，既保持其系统性又反映出与时俱进的

特点。

在本丛书出版之际，我们谨向参与编著的作者们表示衷心的感谢，向关心中国人民大学环境学院发展并给予本套丛书出版资助的嘉汉林业国际有限公司董事长陈德源先生表示深深的谢意。同时也衷心感谢化学工业出版社为出版本套丛书付出的辛苦劳动。

丛书编委会主任

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of two characters, '李' and '华', written in a cursive, flowing style.

2004 年 3 月

前 言

湿地广泛分布于世界各地，是地球上最富有生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一。在世界自然保护联盟(IUCN)、联合国环境规划署(UNEP)和世界自然基金会(WWF)编制的“世界自然保护大纲”中，湿地与森林、海洋一起并称为全球三大生态系统类型。湿地的一些关键功能对许多地区的可持续发展不可缺少。湿地处于大气系统、陆地系统与水体系统的界面，在水分、养分、有机物、沉积物、污染物的运移中处于重要地位。湿地环境形成并保存了目前我们所依赖的大量的化石燃料。由于湿地具有的巨大食物链及其所支撑的丰富的生物多样性，为众多的野生动植物提供了独特的生境，具有丰富的遗传物质，湿地也被称为“生物超市”。由于下游湿地具有汇集水分和废弃物的功能，因而湿地被称为“地球之肾”。湿地能够平衡水分供应，因而能够改善洪涝和干旱状况。湿地具有物质“源”、“汇”及“转换器”的功能，可以净化污水，保护海岸，补给地下水。一般认为湿地是二氧化碳的“汇”和全球尺度上的气候“稳定器”，在全球环境变化研究中有着重要意义。湿地还为人类提供大量的粮食、肉类、药材、能源以及多种工业原料，具有巨大的生态效益、经济效益和社会效益。人们广泛并越来越趋于一致地认为，湿地是可为全球提供可观的社会效益、经济效益和环境利益的极为重要的生态系统。

全球性的湿地消失和退化危机引发了严重的生态环境和社会问题，直接威胁到区域、国家乃至全球的可持续发展。自1971年《湿地公约》缔结以来，国际社会越来越意识到加强湿地保护与生态恢复、促进湿地持续合理利用的重要性和迫切性，而且国际社会对湿地的关注也从最初仅强调湿地作为水禽栖息地的功能，拓展到

湿地保护和合理利用的各个方面，其中湿地的保护和管理成为国际社会关注的热点。我国已于 1992 年正式加入《湿地公约》，将“湿地的保护与合理利用”列入《中国 21 世纪议程》的优先发展领域，由国务院 17 个部、委合作编制的《中国湿地保护行动计划》，把保护湿地、发挥湿地的综合效益、保证湿地资源环境持续利用、造福当代、惠及子孙定为我国湿地保护和合理利用的总目标。

目前，我国湿地生态系统保护与管理的研究基础较薄弱，理论体系不够健全，也缺乏相关的实践经验。在中国生态学会的大力支持下，我们组织有关专家、学者编写了《湿地生态系统保护与管理》，期望能为我国湿地保护与管理提供参考和借鉴。

本书共分八章，分别从湿地的基本概念、湿地生态系统的组成与结构、功能及其评价、湿地生态系统形成与演替、干扰对湿地生态系统影响、湿地价值及其评价、湿地生态系统管理的理论基础和湿地自然保护区管理方法等几个方面进行了论述。

本书由吕宪国提供编写大纲，由各位作者分工撰写，最后由吕宪国统稿，并对部分章节进行了补充、修改和调整。具体分工如下：第一章由吕宪国、杨青编写，第二章由刘红玉、刘吉平、吕宪国编写，第三章由高俊琴、袁军编写，第四章由殷书柏、栾金花编写，第五章由刘吉平、姜明编写，第六章由佟守正编写，第七章由殷书柏编写，第八章由刘红玉、佟守正编写。

由于作者水平和撰写时间所限，该书难免存在一些疏漏之处，敬请读者批评、指正。

编者

2004 年 4 月

目 录

第一章 湿地与湿地管理的基本概念	1
第一节 湿地的定义	1
一、湿地定义的概况	1
二、几种主要的湿地定义	2
第二节 湿地的类型与分布	5
一、湿地类型与分类	5
二、湿地分布	11
第三节 湿地生态系统的性质及特征	17
一、水体系统和陆地系统相互作用的形成因素	17
二、多水的环境	17
三、特殊的基质	18
四、生物多样性丰富	19
五、特殊的物质循环规律	19
六、动态变化特征	20
第四节 湿地生态系统管理的概念与我国湿地保护历程	22
一、以资源利用为目标的湿地管理	22
二、生态系统管理的基本概念	23
三、湿地生态系统功能与湿地生态系统管理	25
四、我国湿地保护与管理历程	26
第二章 湿地生态系统的组成与结构	32
第一节 湿地生态系统的组成要素	32
一、湿地生态系统的非生物要素	32
二、湿地生态系统的生物要素	37
三、湿地生态系统的一般结构模型	39
第二节 湿地生态系统组合结构	43
一、生态系统的等级理论	43
二、湿地生态系统水平结构	44

三、湿地生态系统垂直结构	44
四、湿地生态系统的食物链和食物网	47
第三节 主要类型湿地生态系统的结构特征	50
一、红树林沼泽生态系统的结构	50
二、盐沼湿地生态系统的结构	54
三、湖泊湿地生态系统的结构	57
四、河流湿地生态系统的结构	61
五、泥炭地生态系统的结构	66
第三章 湿地生态系统的功能及其评价	69
第一节 湿地水文功能	69
一、蓄水、调节径流和均化洪水功能	70
二、沉积物截留功能	72
三、补给地下水	77
第二节 生物地球化学功能	79
一、养分输入	79
二、养分迁移与输出	81
三、养分库功能	87
第三节 湿地生态功能	90
一、维持食物链	90
二、重要物种栖息地	92
三、区域生态环境变化的缓冲场区	96
第四节 湿地功能评价	97
一、湿地功能评价及其意义	98
二、美国的湿地功能评价研究	100
三、欧盟的湿地功能评价研究	106
四、国际研究机构开展的湿地功能评价研究	109
五、中国的湿地功能评价研究	110
第四章 湿地生态系统的形成与演化	111
第一节 湿地生态系统的形成	111
一、湿地生态系统形成条件	111
二、影响湿地生态系统形成的因素	114
第二节 湿地生态系统的形成过程	124
一、陆化过程	125

二、沼泽化过程	129
第三节 湿地生态系统的演替	132
一、生态系统演替的一般理论	132
二、湿地生态系统的演替理论	135
三、湿地生态系统的演替序列	137
第五章 湿地生态系统的干扰与湿地变化	144
第一节 湿地的自然干扰	144
一、气候变化对湿地的影响	145
二、海平面上升	150
三、火灾	154
四、外来种入侵	156
五、地壳运动	158
第二节 湿地的人为干扰	158
一、农业开垦	159
二、城市化	162
三、水利工程	164
四、采矿	166
五、道路和桥的修建	167
六、工业活动	169
七、旅游	170
第三节 湿地面积的丧失	170
一、世界湿地面积的丧失	170
二、中国湿地面积的丧失	173
第四节 干扰对湿地生态系统结构影响	174
一、干扰对湿地生态系统空间结构的影响	175
二、干扰对湿地生态系统时间结构的影响	176
三、干扰对湿地生态系统营养结构的影响	177
第五节 干扰对湿地生态系统功能的影响	179
一、干扰对湿地水文调节功能的影响	179
二、干扰对湿地净化功能的影响	182
三、干扰对湿地生物多样性的影响	183
四、干扰对湿地物质“源”与“汇”功能的影响	186
五、干扰对湿地小气候的影响	188

第六章 湿地价值及其评价	190
第一节 资源价值的理论	190
一、自然资源概念	190
二、自然资源价值的理论	191
三、资源价值的分类系统	194
第二节 湿地价值及分类体系	201
一、湿地的价值	201
二、湿地价值的分类体系	203
第三节 湿地价值定量评价	205
一、评价方法简介	205
二、湿地经济价值评估方法的选择	219
第七章 湿地生态系统管理的理论基础与方法	222
第一节 湿地生态系统管理原则	222
一、湿地生态系统管理的目标与目的	222
二、湿地生态系统管理的理论基础	224
三、湿地生态系统管理的原则	231
第二节 湿地生态系统平衡机制	237
一、湿地生态系统平衡的机制	238
二、破坏湿地生态平衡的因素	240
三、湿地生态平衡失调的标志	240
第三节 湿地可持续管理策略	241
一、社区共管策略	242
二、加强湿地保护管理立法和宣传教育	244
三、加强湿地科学调查与研究	246
四、人与人之间关系和人与自然之间关系并重的策略	247
五、因时因地制宜、分层管理的策略	249
六、积极开展国际合作与交流，多层次、多渠道筹措湿地保护 资金	250
第四节 退化湿地恢复与重建	250
一、湿地恢复的有关概念	251
二、退化湿地恢复与重建的理论基础	254
三、湿地恢复与重建的原则与策略	261
四、湿地恢复与重建的方法与步骤	263

第八章 湿地保护区的管理	268
第一节 湿地保护区现状与分析	268
一、我国湿地保护区建设现状与分析	268
二、湿地保护区管理现状与分析	270
第二节 湿地保护区管理原则与方法	276
一、湿地保护区的管理原则	276
二、湿地自然保护区功能与效益	278
三、自然保护区管理方法	280
四、湿地保护区监测	283
五、湿地自然保护区可持续发展对策	285
第三节 湿地保护区规划与管理	286
一、保护区的建立与景观规划设计	286
二、自然保护区的社区参与和管理	301
第四节 保护区有效管理	307
一、保护区有效管理	307
二、保护区有效管理评估	310
三、评估指标的介绍	321
附录	331
参考文献	349

第一章 湿地与湿地管理的基本概念

第一节 湿地的定义

一、湿地定义的概念

到目前为止，国际上并没有统一的湿地概念。一般认为，湿地经常位于深水系统和高地系统之间的边缘，受深水系统和陆地系统的共同影响，是地表长期或季节性积水的景观类型。国际自然保护联盟（IUCN）把湿地生态系统，森林生态系统和农田生态系统并称为全球陆地三大生态系统。复杂的地理条件形成了多种类型的湿地。虽然不同类型的湿地具有不同的特征，但它们具有一些共性特征，即所有湿地都有长期、季节性浅层积水或者土壤饱和；常常具有独特的土壤条件，长期处于厌氧环境或厌氧环境与好氧环境交替，积累有机植物并且分解缓慢；具有多种多样的适应淹水或土壤饱和条件的动物和植物，缺乏不耐水淹的植物。

由于湿地类型的多样性、分布的广泛性、面积的差异性、淹水条件的易变性，以及湿地边界的不确定性，对湿地进行科学的定义比较困难，目前尚无统一的、被普遍认同的湿地定义。由于湿地经常位于水陆交错地带，受水陆系统共同作用，因此许多学者不是将湿地归属于陆地系统，就是将湿地归属于水体系统。这一缺陷导致了湿地管理、分类中出现混淆和矛盾。但湿地定义多样性也是正常现象，反映了湿地的类型、大小、区位和环境条件的复杂性与多样性。

W. J. Mitsch 等人在《湿地》（Wetlands）一书中对湿地概念进行了评述：由于认识上的差异和目的不同，使得不同的人对湿地

定义强调不同的内容，如湿地科学家考虑的是伸缩性大、全面而严密的定义，以便于进行湿地分类、野外调查和研究；湿地经营者则关心管理条例的制定，以阻止或控制湿地的人为改变，因此需要准确而有法律效力的定义。由于人们的各种需要不同，便产生了各种不同的湿地定义。

二、几种主要的湿地定义

最早关于湿地的定义之一，是由美国鱼类和野生动物保护协会 1956 年提出，发表在报告集《美国的湿地》上，通常称之为通报 39。即“湿地”一词是指被浅水或暂时性积水所覆盖的低地，一般包括草本沼泽（marshes）、灌丛沼泽（swamps）、苔藓泥炭沼泽（bogs）、湿草甸（wetmeadow）、泡沼（potholes）、浅水沼泽（sloughs）以及滨河泛滥地（bottom land），也包括生长挺水植物（emergent vegetation）的浅水湖泊或浅水水体，但河、溪、水库和深水湖泊等稳定水体不包括在内，因为这些水体不具有这种暂时性，对湿地土壤植被的发展几乎毫无作用。该定义强调了湿地作为水禽生境的重要性，包括了 20 种湿地类型，直到 20 世纪 70 年代一直是美国所用的主要湿地分类基础。但该定义对水深未做规定。

美国军人工程师协会在 1977 年“清洁水行动”增补本的 404 议案要求下，给出了如下湿地定义：“湿地这一术语是指明那些地表水和地面积水浸淹的频度和持续时间很充分，能够供养（在正常环境下确实供养）那些适应于潮湿土壤的植被的区域。通常湿地包括灌丛沼泽（swamps）、草本沼泽（marshes）、苔藓泥炭沼泽（bogs），以及其他类似的区域。”这一概念只给出一项指标即植被，主要是为了管理中应用的简便。

湿地较为综合的定义是美国鱼类和野生动物保护协会 1979 年提出的，也是科学家经过多年的考证所采纳的一个。这一定义发表在题为《美国的湿地和深水生境分类》的研究报告中。定义如下：“湿地是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，湿地必须具有以下三个特点之一以上的特征：(a) 至少是周期性以水生植物生长为优势；(b) 基质以排水不良的水成土为主；(c) 土层为非土质化土 (nonsoil)，并且在每年生长季的部分时间水浸或水淹。”当前，这一概念在美国最为广泛地被湿地科学家所接受。这一概念为美国的湿地分类和湿地综合详查提供了依据。

在 20 世纪 90 年代初期，美国国会要求非盈利的美国国家科学院任命一个委员会 (National Research Council, NRC)，对湿地的特征进行科学的评价。委员会的 17 名委员于 1993 年 9 月召开了第一次会议。2 年以后，出版了《湿地：特征和边界》，将湿地定义为：“湿地是一个依赖于在基质的表面或附近持续的或周期性的浅层积水或水分饱和的生态系统，并且具有持续的或周期性的浅层积水或饱和的物理、化学生物特征。通常湿地的诊断特征为水成土壤和水生植被。除非特殊的物理化学、生物条件或人为因素，使得这些特征消失或阻碍它们发育，湿地一般具备上述特征。”尽管这个定义很少正式使用，但它是很综合的湿地科学定义。与美国鱼类和野生动物保护协会的定义一样，这个定义也使用了“水成土壤”、“水生植被”的名词。

1995 年美国农业部通过其下属的土壤保护组织 (即现在的自然资源保护联盟, NRCS)，开始关注湿地的定义。在“食物安全行动”列出了“swampbuster”的条款，湿地被定义为：“湿地是一种土地，它具有一种占优势的水成土壤；经常被地表水或地下水淹没或饱和，生长有适应饱和土壤环境的典型水生植被；在正常情况下，生长有一种这样的植被。出于这项行动和其他因素的考虑，这个定义没有包括阿拉斯加农业开发潜力很高的土地。”这一基于农业的定义，强调的是水成土壤。

加拿大的学者将湿地定义为：“湿地是指水淹或地下水位接近地表，或水分饱和时间足够长，从而促进湿成和水成过程 (wetland and aquatic processed)，并以水成土壤、水生植被和适应潮湿环境的生物活动为标志的土地。”湿地的湿、干两种极端情况