



R E S E A R C H O N W E T L A N D S O F C H I N A

中国湿地研究

吕宪国 邹元春 著

吕宪国 (1957—)

中国科学院东北地理与农业生态研究所研究员，博士生导师。中国科学院湿地研究中心秘书长，中国生态学学会湿地生态专业委员会主任，国际湿地科学家学会中国分会主席。长期从事湿地研究，发表论文 200 多篇，出版专著 6 部，多次获省部级科技奖励。

邹元春 (1981—)

博士、副研究员，中国科学院东北地理与农业生态研究所省重点实验室副主任，吉林省地理学会常务理事兼副秘书长。主要从事湿地环境与生态研究，发表论文 40 余篇，发明专利 6 项，编写专著 5 部，获省自然科学奖一等奖。

R E S E A R C H O N W E T L A N D S O F C H I N A

中国湿地研究

吕宪国 邹元春 著

湖南教育出版社

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

图书在版编目 (CIP) 数据

中国湿地研究 / 吕宪国, 邹元春著. —长沙: 湖南教育出版社, 2017. 8

ISBN 978 - 7 - 5539 - 5712 - 8

I. ①中… II. ①吕… ②邹… III. ①湿地资源-研究-中国
IV. ①P942. 078

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 214052 号

ZHONGGUO SHIDI YANJIU

书 名 中国湿地研究
责任编辑 胡茂永 汪文达
责任校对 张 征 刘 源
版式设计 熊玉心
出版发行 湖南教育出版社(长沙市韶山北路 443 号)
网 址 <http://www.hnepb.com>
电子邮箱 hnjyeb@sina.com
微信服务号 多点学习
客 服 电话 0731 - 85486979
经 销 湖南省新华书店
印 刷 长沙超峰印刷有限公司
开 本 787×1092 16 开
印 张 23. 25
字 数 413000
版 次 2017 年 8 月第 1 版第 1 次印刷
书 号 ISBN 978 - 7 - 5539 - 5712 - 8
审 图 号 军测审图字[2017]257 号
定 价 58. 00 元

著作权所有, 请勿擅用本书制作各类出版物, 违者必究。
如有质量问题, 影响阅读, 请与湖南教育出版社联系调换。
联系电话: 0731-85486979 0731-85486723

本书编著者名单

(按姓氏汉语拼音排序)

陈展彦 管 强 郭佳伟 孔范龙
刘 波 刘 莹 芦康乐 卢明珠
栾金花 吕宪国 孟 焕 商丽娜
王雪宏 武海涛 郗 敏 薛振山
殷书柏 张思健 张仲胜 邹元春

前 言

湿地是我国重要的生态资源。根据全国第二次湿地资源调查，全国湿地总面积 $5\,360.26 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，包括香港、澳门和台湾湿地面积 $18.20 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，湿地率 5.58%。我国湿地储存了丰富的淡水、泥炭、野生动植物、遗传基因、能源、景观和人文等资源，也为水利、航运、种植、养殖、旅游、文化、地产等开发利用提供了便利条件，湿地生态系统已成为我国用途最广、利用程度最高、利用强度最大的系统之一。近年来随着湿地保护理念的深入，我国湿地丧失的趋势有所缓解，但生态系统功能退化现象依然严峻。目前还面临着人类干扰导致湿地类型转变、生物多样性有所减退、面临的威胁有增无减、不合理利用屡禁不止、保护空缺较大等问题。

我国于 1992 年成为《湿地公约》缔约方。加入《湿地公约》以来，我国湿地保护和研究得到了蓬勃发展。党中央和国务院高度重视我国湿地保护和恢复工作。2015 年 5 月，党中央和国务院出台的《关于加快推进生态文明建设的意见》中有 7 章 9 处明确提到湿地，占全部意见的 1/5；2016 年 12 月，国务院出台了《湿地保护修复制度方案》，明确指出要“实施湿地保护修复工程，逐步恢复湿地生态功能，增强湿地碳汇功能，维持湿地生态系统健康”。

本书是对我国加入《湿地公约》以来湿地研究新成果的总结。过去的湿地研究多以行政区划为主，本书以湿地类型为主，突出了不同类型的湿地生态系统演化、结构、功能和适应性管理。既有科学性，又有实用性。

全书分为四篇。第一篇系统介绍了我国湿地形成、发育的自然环境条件和演化过程。第二篇和第三篇分别介绍了我国内陆湿地生态系统和滨海湿地生态系统各种类型分布、结构和功能。第四篇介绍了我国湿地生态系统管理的最新进展，包括湿地评价和湿地恢复。

本书各章作者名单如下：第一章至第三章，吕宪国、殷书柏、武海涛、郭佳伟、刘波；第四章，武海涛、殷书柏、管强；第五章，武海涛、卢明珠；第六章，武海涛、吕宪国、芦康乐；第七章，薛振山、栾金花；第八章，刘莹；第九章，孟焕、商丽娜；第十章，张仲胜；第十一章至第十三章，郝敏、孔范龙、邹元春；第十四章，武海涛、殷书柏、陈展彦；第十五章，王雪宏；第十六章，孟焕。邹元春、张思健对全书编辑体例进行了统一修订。

本书可供湿地科学、地理学、生态学、环境科学及湿地保护的科研与管理人员使用。

由于湿地生态系统的复杂性和作者学识水平所限，错误与不足之处在所难免，衷心期望广大读者批评指正。望本书的出版能引起从事湿地研究、教学与管理人员的关注，进而推动相关工作的开展。

吕宪国
2017年3月

目 录

前言	1
第一篇 我国湿地发育的环境条件与演化过程	1
第一章 地质地貌条件	3
第一节 地质构造 / 3	
第二节 新构造运动 / 4	
第三节 地貌因素 / 8	
第四节 岩性和地表沉积物 / 14	
参考文献 / 15	
第二章 气候条件	16
第一节 降水量及其季节分配对湿地形成的影响 / 16	
第二节 温度对湿地形成、发育的影响 / 17	
第三节 湿度对湿地形成、发育的影响 / 20	
第四节 温度、湿度组合对湿地形成、发育的影响 / 21	
第五节 土壤冻融对湿地形成的影响 / 22	
第六节 气候类型与湿地的发育 / 23	
参考文献 / 24	
第三章 湿地水文条件	25
第一节 区域地表水资源性质对湿地形成、发育的影响 / 27	
3.1.1 地表水总量 / 27	
3.1.2 区域水位面高度 / 30	
3.1.3 水源径流状态 / 30	

- 3.1.4 水质对湿地形成的影响 / 31
- 第二节 水源补给类型对湿地形成、发育的影响 / 31
 - 3.2.1 以大气降水补给为主 / 32
 - 3.2.2 以地表水补给为主 / 32
 - 3.2.3 以地下水补给为主 / 33
 - 3.2.4 以冰雪融水补给为主 / 33
 - 3.2.5 以海水（潮汐水）补给为主 / 34
- 第三节 河流对湿地形成、发育的影响 / 35
 - 3.3.1 河流特征对湿地形成、发育的影响 / 35
 - 3.3.2 径流季节分配对湿地形成、发育的影响 / 37
- 第四节 湖泊对湿地形成、发育的影响 / 38
- 第五节 影响湿地水文条件的自然地理因素 / 40
- 第六节 湿地水文特征指标的确定 / 41
- 参考文献 / 46

第四章 湿地生态系统特征

48

- 第一节 地域分异的尺度与湿地的形成与分布规律 / 48
- 第二节 湿地生态系统的形成、发育与演替的概念辨析 / 51
- 第三节 湿地生态系统的特殊属性 / 53
 - 4.3.1 水陆相互作用的形成因素 / 53
 - 4.3.2 显著波动的多水环境 / 54
 - 4.3.3 水陆兼性的丰富生物多样性 / 54
 - 4.3.4 氧化还原交替发生的特殊基质 / 55
 - 4.3.5 特殊的物质循环规律 / 56
- 第四节 湿地生态系统的组成要素特征 / 57
 - 4.4.1 湿地生态系统的水文特征 / 57
 - 4.4.2 湿地土壤特征 / 61
 - 4.4.3 湿地植被特征 / 67
 - 4.4.4 湿地小气候特征 / 71
 - 4.4.5 各要素间的相互作用 / 72
- 第五节 湿地生态系统的结构特征 / 72
 - 4.5.1 湿地中的环境梯度 / 73

4.5.2 湿地植物群落的水平结构 / 75	
第六节 湿地生态系统的功能特征 / 77	
4.6.1 湿地的功能及其类型 / 77	
4.6.2 湿地的水文调节功能及机理 / 77	
4.6.3 物质循环功能及机理 / 78	
参考文献 / 82	
第五章 生物对湿地环境的适应	85
第一节 湿地生物 / 85	
5.1.1 湿地植物 / 85	
5.1.2 湿地动物 / 88	
5.1.3 湿地微生物 / 92	
第二节 生物对湿地环境的适应策略 / 92	
5.2.1 植物对湿地环境的适应 / 93	
5.2.2 动物对湿地环境的适应 / 106	
参考文献 / 109	
第六章 湿地生态系统演化过程	113
第一节 经典湿地演化模式 / 113	
6.1.1 沼泽湿地演化 / 113	
6.1.2 湖泊湿地的演化过程 / 118	
6.1.3 河口湿地的演化过程 / 121	
6.1.4 滨海湿地生态系统的演化过程 / 121	
第二节 湿地双向演化模式——以三江平原沼泽湿地为例 / 123	
6.2.1 三江平原湿地双向演替关键现代过程 / 123	
6.2.2 三江平原湿地物质迁移转化过程 / 129	
6.2.3 三江平原湿地双向演替下生态系统结构特征 / 138	
6.2.4 湿地系统双向演替下功能变化及生态效应 / 144	
参考文献 / 147	

第二篇 / 我国内陆湿地生态系统 153
第七章 内陆淡水沼泽 155

- 第一节 内陆淡水沼泽的主要类型 / 156
- 第二节 内陆淡水沼泽的地理分布 / 157
 - 7.2.1 东北淡水沼泽湿地区 / 158
 - 7.2.2 西北内陆淡水沼泽湿地区 / 159
 - 7.2.3 青藏高原淡水沼泽湿地区 / 159
- 第三节 内陆淡水沼泽的环境特征与生态系统结构 / 160
 - 7.3.1 三江平原淡水沼泽湿地 / 160
 - 7.3.2 大、小兴安岭地区的淡水沼泽湿地 / 165
 - 7.3.3 长白山地的淡水沼泽湿地 / 170
 - 7.3.4 若尔盖地区的淡水沼泽湿地 / 171
 - 7.3.5 青藏高原地区的淡水沼泽湿地 / 174
- 第四节 内陆淡水沼泽湿地的生态系统功能 / 175
- 参考文献 / 179

第八章 内陆盐碱湿地 182

- 第一节 内陆盐碱湿地的主要类型 / 182
 - 8.1.1 内陆盐碱湿地的定义 / 182
 - 8.1.2 盐碱湿地的分类 / 182
- 第二节 内陆盐碱湿地的地理分布 / 183
- 第三节 内陆盐碱湿地的环境特征 / 186
 - 8.3.1 内陆盐碱湿地的水文特征 / 186
 - 8.3.2 内陆盐碱湿地的植被特征 / 188
 - 8.3.3 内陆盐碱湿地的土壤特征 / 189
- 第四节 内陆盐碱湿地的生态系统结构 / 190
- 第五节 内陆盐碱湿地的生态系统功能 / 190
 - 8.5.1 内陆盐碱湿地的水文调节功能 / 190
 - 8.5.2 内陆盐碱湿地的生物地球化学功能 / 192
 - 8.5.3 内陆盐碱湿地的生态功能 / 193
- 参考文献 / 194

第九章 泥炭地	197
第一节 泥炭地的主要类型 / 197	
9.1.1 泥炭地的定义 / 197	
9.1.2 泥炭地分类 / 197	
第二节 我国泥炭地的地理分布 / 199	
9.2.1 我国泥炭地分布特点 / 199	
9.2.2 我国泥炭地分布与有机碳储量 / 201	
9.2.3 我国部分地区泥炭地有机碳储量 / 203	
第三节 泥炭地的环境特征 / 205	
9.3.1 泥炭地的水文特征 / 205	
9.3.2 泥炭地的植被特征 / 206	
9.3.3 泥炭地的土壤特征 / 207	
9.3.4 泥炭地的化学特征 / 207	
第四节 泥炭地的生态系统结构 / 209	
9.4.1 泥炭地生态系统的空间结构 / 209	
9.4.2 泥炭地生态系统的营养结构 / 210	
第五节 泥炭地的生态系统功能 / 210	
9.5.1 泥炭地的碳汇功能 / 210	
9.5.2 泥炭地的栖息地功能 / 211	
9.5.3 泥炭地的水文调节功能 / 211	
9.5.4 泥炭地的气候调节功能 / 212	
9.5.5 泥炭地的净化功能 / 212	
9.5.6 泥炭地的信息功能 / 212	
第六节 泥炭地资源的利用 / 212	
9.6.1 泥炭在农业上的利用 / 213	
9.6.2 泥炭在工业上的利用 / 213	
参考文献 / 213	
第十章 岸边湿地	215
第一节 岸边湿地定义及类型 / 215	
10.1.1 岸边湿地的定义 / 215	
10.1.2 岸边湿地的主要类型 / 217	

第二节 岸边湿地形成及地理分布 / 218	
10.2.1 河岸湿地形成及发育 / 218	
10.2.2 河滨湿地地理分布 / 219	
第三节 岸边湿地的环境特征与生态系统结构 / 221	
10.3.1 环境特征 / 221	
10.3.2 生态系统及结构特征 / 223	
第四节 岸边湿地的生态系统功能 / 230	
10.4.1 栖息地功能 / 230	
10.4.2 作为缓冲带净化水质 / 231	
参考文献 / 234	

第三篇 / 我国滨海湿地生态系统 235

第十一章 滨海沼泽 237

第一节 滨海沼泽概念与特征 / 237	
11.1.1 滨海沼泽的概念、类型与分布 / 237	
11.1.2 滨海沼泽的特征 / 238	
第二节 滨海盐沼的组成与过程 / 240	
11.2.1 滨海盐沼组成 / 241	
11.2.2 滨海盐沼过程 / 251	
参考文献 / 259	

第十二章 河口湿地 263

第一节 河口湿地的概念与特征 / 263	
12.1.1 河口湿地的概念、类型与分布 / 263	
12.1.2 河口湿地的特征 / 264	
第二节 河口湿地的组成与过程 / 265	
12.2.1 河口湿地组成 / 265	
12.2.2 河口湿地过程 / 270	
参考文献 / 279	

第十三章 红树林 283

第一节 红树林的概念与特征 / 283	
---------------------	--

13.1.1 红树林的概念、类型与分布 / 283	
13.1.2 红树林的特征 / 284	
第二节 红树林的组成与功能 / 286	
13.2.1 红树林组成 / 286	
13.2.2 红树林功能 / 295	
参考文献 / 297	
第四篇 / 我国湿地生态系统管理	301
第十四章 湿地生态系统退化及影响因素	303
第一节 湿地退化现状 / 303	
14.1.1 湿地面积萎缩 / 303	
14.1.2 湿地生物多样性衰减 / 306	
14.1.3 湿地生态功能的退化 / 309	
第二节 湿地生态系统退化的驱动因素 / 312	
14.2.1 气候变化对湿地退化的影响 / 312	
14.2.2 湿地生态系统退化的人为因素 / 316	
参考文献 / 322	
第十五章 湿地资源恢复技术及策略	324
第一节 湿地恢复的概念及其必要性 / 324	
第二节 湿地生态系统恢复的基本原则及目标 / 325	
15.2.1 湿地生态系统恢复的基本原则 / 325	
15.2.2 湿地生态系统恢复的目标 / 326	
第三节 湿地生态系统恢复的关键技术 / 328	
第四节 云南洱海湖滨湿地修复案例分析 / 331	
参考文献 / 333	
第十六章 湿地生态系统评价	334
第一节 湿地生态系统功能评价 / 334	
16.1.1 湿地生态系统功能评价指标体系及分析方法 / 334	
16.1.2 湿地生态系统功能评价应用 / 335	
第二节 湿地生态系统健康评价 / 336	

- 16.2.1 湿地生态系统健康 / 336
- 16.2.2 湿地生态系统健康综合评价指标体系 / 336
- 16.2.3 湿地生态系统健康评价方法 / 340
- 16.2.4 湿地生态系统健康评价 / 342
- 第三节 湿地生态系统价值评价 / 343
 - 16.3.1 湿地生态系统价值评估方法体系 / 343
 - 16.3.2 湿地生态系统价值主要评价方法 / 344
- 第四节 湿地区域生态风险评价 / 346
 - 16.4.1 湿地生态风险评价 / 347
 - 16.4.2 3S 技术在湿地生态风险评价研究中的应用 / 347
- 第五节 相关案例分析 / 348
 - 16.5.1 丹东鸭绿江湿地生态系统服务功能价值评估 / 348
 - 16.5.2 气候变化对三江平原沼泽湿地分布的影响评价 / 351
- 参考文献 / 355

第一篇

我国湿地发育的环境条件与演化过程

