

江苏沿海湿地 健康寿命研究

朱智洺 宋敏 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

江苏沿海湿地 健康寿命研究

朱智洺 宋敏 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书以江苏省沿海湿地健康寿命为研究对象, 目的在于诊断湿地健康状态, 找出干扰湿地健康寿命的因素, 为湿地管理和保护提供依据, 实现湿地与人类的和谐发展。

本书在分析湿地生态系统健康寿命内涵的基础上, 探讨了湿地形成和发育的原因及退化过程, 建立了湿地健康寿命评价指标体系和预警模型。分析了江苏省湿地资源的开发利用现状, 在借鉴国内外湿地资源保护和管理对策基础上, 设计了延长江苏省沿海湿地健康寿命的管理系统, 并提出相应的实施策略和政府策略, 最后对江苏省盐城射阳县滩涂湿地健康寿命进行了实证验证分析。

本书可供从事湿地生态等专业研究的师生及相关工作者参考。

图书在版编目 (C I P) 数据

江苏沿海湿地健康寿命研究 / 朱智洺, 宋敏著. —
北京: 中国水利水电出版社, 2010. 12
ISBN 978-7-5084-8275-0

I. ①江… II. ①朱… ②宋… III. ①沼泽化地—研
究—江苏省 IV. ①P942.530.78

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第264205号

书 名	江苏沿海湿地健康寿命研究
作 者	朱智洺 宋敏 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	140mm×203mm 32开本 5.625印张 151千字
版 次	2010年12月第1版 2010年12月第1次印刷
印 数	0001—1000册
定 价	28.00元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

**本书的出版得到水利部公益性
行业科研专项（200701026）、江苏
省科技厅软科学研究（BR2007037）
的资助，特此致谢！**

序

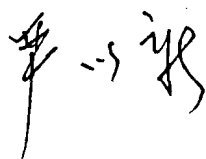
湿地与森林、海洋一起并称为全球三大生态系统。湿地生态系统在抵御洪涝灾害、调节地表径流、控制河流污染、改善调节地域气候和净化区域环境等方面都起着重要的作用，其生态功能在人与自然和谐发展、社会经济可持续发展中具有不可替代的作用，被称为“地球之肾”。

长期以来，由于人口的持续增长和经济的快速发展，人口和经济发展与资源、环境之间的矛盾日益加剧，人类对湿地资源盲目开发和过度使用，致使湿地大面积减少，功能萎缩，调节气候功能下降。这不仅直接影响到水资源供给安全，降低江河沿岸蓄洪防洪能力，增加水涝灾害发生的风险，而且破坏了野生动植物的栖息地，导致许多物种陷于濒危境地。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。

江苏省是“中国湿地之省”。区域特征显著，沿海地区具有丰富的湿地资源，湿地类型齐全，是江苏发展的重要增长极。以耕地为主的土地资源紧缺是江苏经济发展最突出的问题之一，围垦湖泊、河滩、沿海滩涂和沼泽等湿地成为缓解土地需求的主要手段。调查表明，江苏省自然湿地面积急剧减少，生态功能逐步退化。围垦是天然湿地面积急剧减少最主要原因。截至2008年，江苏省围垦湖面面积约1600km²，占全省湖面面积的1/7，其中有23个中小型湖泊消亡。2009年6月10日，国务院审议并原则通过了

《江苏沿海地区发展规划》，标志着江苏省沿海开发正式上升为国家战略并付诸实施，而其中江苏省沿海湿地问题成为江苏省沿海地区发展规划中一个重要内容。

本书作者通过“湿地健康寿命”的研究，探索湿地生态系统的演化发展规律，并以江苏省沿海湿地为例，针对湿地所处的健康寿命的阶段，提出相应的对策。对维护江苏省沿海湿地生态系统，推进江苏省沿海湿地管理，保护沿海湿地生态环境和生物的多样性，加强环境立法与执法工作，实现湿地资源的持续利用具有一定的参考价值。

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely '李一飞' (Li Yifei).

2010 年 12 月

目 录

序

第一章 绪论	1
一、研究背景	1
二、湿地的定义	3
三、湿地生态系统健康的内涵和特征	5
四、湿地健康寿命内涵的界定	8
五、本项目研究的意义	10
六、研究的技术路线图	10
第二章 湿地健康寿命的理论基础与形成机制	12
一、湿地健康寿命的理论基础	12
二、湿地生命周期的表现	19
三、湿地的形成和发育	21
四、湿地的退化	23
五、本章小结	27
第三章 江苏省湿地健康现状的分析	28
一、江苏省湿地的类型	28
二、四类湿地的开发利用现状	32
三、江苏省湿地开发利用对健康寿命的影响	37
四、影响江苏省湿地健康寿命变化的原因分析	44
五、本章小结	47
第四章 湿地健康寿命评价方法的选择	48
一、湿地健康评价内涵	48
二、湿地健康寿命评价目标	48

三、湿地健康评价方法选择要求	49
四、现有湿地健康评价方法概述	50
五、本书湿地健康评价方法选择	53
六、本章小结	54
第五章 江苏省沿海湿地健康寿命评价的指标体系和模型	55
一、湿地健康评价指标选择的原则	55
二、选择评价指标考虑的因素	57
三、评价指标体系的建立	58
四、对评价指标权重的确认	70
五、对湿地生态健康寿命的评分	73
六、湿地健康寿命阶段的预警	78
七、本章小结	79
第六章 国内外延长湿地健康寿命的措施借鉴	80
一、国外延长湿地健康寿命的措施	80
二、国内延长湿地健康寿命的措施	89
三、国内外延长湿地健康寿命措施对江苏省的借鉴	101
四、本章小结	104
第七章 江苏省沿海湿地延长健康寿命的管理系统设计	105
一、战略思想——让重要湿地生态系统休养生息	105
二、战略背景——《江苏沿海地区发展规划》	106
三、战略目标	106
四、江苏省沿海湿地健康寿命的宏观策略	108
五、延长江苏省沿海湿地健康寿命的管理系统设计	109
六、政府、社会公共及科研机构湿地保护的实施策略	112
七、本章小结	117
第八章 江苏省沿海湿地健康寿命阶段	
中的政府保护策略	118
一、湿地形成发育期的政府策略	118

二、湿地成熟期的政府策略	122
三、湿地退化期的政府策略	123
四、本章小结	125
第九章 盐城市射阳县滩涂湿地健康寿命的实证分析	126
一、射阳县滩涂资源概况	127
二、射阳县滩涂湿地开发利用历史与现状	128
三、射阳县滩涂湿地健康寿命评价	132
四、对射阳滩涂湿地延长健康寿命的建议	136
五、本章小结	146
第十章 研究成果与进一步探讨的问题	148
一、研究成果	148
二、进一步探讨的问题	149
附录 1 本项目主要调研单位及调研问卷回收单位	151
附录 2 湿地生态系统健康评价基本要素调查问卷	153
附录 3 湿地生态系统健康评价要素调试后的调查问卷	157
附录 4 湿地生态健康寿命各指标层的评价咨询表	160
附录 5 湿地生态健康寿命的指标赋分表	163
参考文献	165

第一章 绪 论

一、研究背景

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、联合国环境规划署和世界自然基金会编制的《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。

湿地生态系统在抵御洪涝灾害、调节地表径流、控制河流污染、改善调节地域气候和净化区域环境等方面都起着重要的作用。湿地的生态功能在人与自然和谐发展、社会经济可持续发展中具有不可替代的作用^[1]。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，因此被称为“生物超市”。由于下游湿地具有汇集水分和废弃物的功能，因而湿地也被称为“地球之肾”^[2]。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。

长期以来，由于人口的持续增长和经济的快速发展，人口和经济发展与资源、环境之间的矛盾日益加剧。由于对湿地资源盲

目开发和过度使用,致使湿地大面积减少,功能萎缩,调节气候功能下降,这不仅直接影响到水资源供给安全,降低江河沿岸蓄洪防洪能力,增加水涝灾害发生的风险,而且破坏了野生动植物的栖息地,导致许多物种陷于濒危境地。尤其是湿地退化后,水土流失和荒漠化加剧,江河断流,导致下游生态与环境恶化,对人类的生存与发展构成现实的威胁和未来难以估量的损失^[3]。这些客观上为湿地科学发展提供了动力。目前,加入国际湿地公约的缔约国家数量已经达到 147 个,湿地科学研究已成为国际学术界与各国政府乃至公众关注的热点与焦点^[4]。

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称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。

江苏省是“中国湿地之省”,区域特征显著,沿海地区具有丰富的湿地资源,湿地类型齐全,江苏省各类湿地的总面积约 35352.81km²,约占省国土面积的 39%,分为自然湿地和人工湿地两大类,面积分别为 7443.28km² 和 27909.53km²,已经成为江苏省经济发展的重要保证。但是近年来,由于过度围垦渔猎、环境污染、生物入侵等,加上湿地开发观念滞后、资金投入不足,导致江苏省湿地面积萎缩 3000 多 km²,生态功能逐步退化,湿地的健康寿命受到威胁。虽然目前江苏省湿地生态保护已进入可持续发展阶段,但由于各地对当地各类湿地的现状认识不够,

在湿地保护建设中盲目建设。因此，在科学发展观指导下，研究湿地健康状况，已经成为江苏省可持续发展的必然选择^[5]。

因此，基于湿地可持续发展的需要，对湿地健康状况的研究已经成为一种必然的选择。而且，通过对湿地生态系统的研究，准确评价出湿地生态系统健康的现状，建立一套结合湿地的合理开发利用和经济社会发展相适应的政策措施，进而为政府制定决策提供理论依据。

二、湿地的定义

截至目前，国际上没有统一的湿地定义。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。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。

（一）《湿地公约》对湿地的定义

《湿地公约》是目前唯一针对某一特定生态系统的全球性环境公约，宗旨是通过国际合作，保护重要的湿地系统，特别是保护水禽主要栖息地的湿地。公约的目的是动员国家级甚至国际级的行动，以挽救世界上快速消失的湿地。

《湿地公约》中认为湿地是：不仅包括天然或人工、长久或暂时性的沼泽地，泥炭地或水域地带，静止或流动的淡水、半咸水、咸水水体，包括低潮时水深不超过 6m 的水域；同时，还包括邻接湿地的河流沿岸、沿海区域以及位于湿地范围内的岛屿或低潮时水深不超过 6m 的海水水体。

按此定义，湿地包括湖泊、河流、沼泽（森林沼泽和草本沼泽）、滩地（河滩、湖滩和沿海滩涂）、盐湖、盐沼以及海岸带区域的珊瑚滩、海草区、红树林和河口等类型。《湿地公约》对湿地的定义是从管理者的角度出发，它比较具体，具有明显的边

界，具有法律的约束力，在湿地管理和保护上体现出明显的优点，是国际公认的、具有高度科学性的定义。

（二）国际生物学计划中湿地的定义

国际生物学计划中认为湿地是：陆地和水域之间的过渡区域或生态交错带（ecotone）。该定义特指生长有水植物的区域。这里湿地的定义是一个狭义的概念，将紧密联系的开阔水体和湿地分割开来。对于湿地的管理和保护有所不便，但为湿地生态系统结构、组成等方面的研究提供了一些便利。

（三）各国湿地的定义

1. 美、英、加拿大的定义

美国鱼类和野生动物保护协会 1979 年提出的湿地定义，是较为综合的一种定义，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《美国的湿地和深水生境分类》的研究报告中。“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：①至少是周期性地以水生植物生长为优势；②基质以排水不良的水成土为主；③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。”这一概念在美国最为广泛地被湿地科学家所接受，为美国的湿地分类和湿地综合详查提供了依据。

英国 J. W. Lloyd (1993) 等人定义湿地是一个地面受水浸润的地区，具有自由水面。通常情况下，四季存水，但可以在有限的时间内没有积水；自然湿地的主要控制因子为气候、地形和地质。人工湿地还包含其他控制因子。

加拿大的学者定义湿地为：湿地是指水淹或地下水接近地表，或水分饱和时间足够长，从而促进湿成和水成（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。

2. 我国对湿地的定义

湿地是重要的自然生态系统和自然资源，具有巨大的经济、

生态和社会效益，是实现可持续发展的重要基础。我国湿地调查的范围是面积 100hm^2 及以上的湖泊、沼泽、近海或海岸湿地、库塘；河床（枯水河槽）宽度不小于 10m 、面积大于 100hm^2 的河流以及其他具有特殊意义的湿地。

为了对全国的湿地进行科学普查，我国湿地主管部门国家林业局在 1997 年将湿地定义为：湿地系指天然或人工、长久或暂时性沼泽地、湿原、泥炭地或水域地带，带有静止或流动淡水、半咸水、咸水水体者，包括低潮时水深不超过 6m 的海域。

我国学者将湿地定义为：湿地指陆地上常年季节性积水（水深 2m 以内，积水期 4 个月以上）和过湿的土地，并与其生长、栖息的生物种群构成的独特生态系统。它强调构成湿地的三个要点：积水、过湿地及其生物群落。

（四）本项目对湿地的定义

本项目认为：湿地是一类既不同于水体，又不同于陆地的特殊过渡类型生态系统，为水生、陆生生态系统界面相互延伸扩展的重叠空间区域。该系统的生产者由湿生植物、沼生植物或浅水生植物组成，消费者由湿生动物、沼生动物或浅水生动物组成，分解者是介于水体与陆生生态系统之间的过渡类群组成的。该系统与周围相邻的系统有密切关系，与它们发生物质和能量交换。湿地应该具有三个突出特征：湿地地表长期或季节处于过湿或积水状态；地表生长有湿生植物、沼生植物或浅水生植物（包括部分喜湿的盐生植物），且具有较高的生产力，生活着湿生动物、沼生动物或浅水生动物和适应该特殊环境的微生物群；发育着水成或半水成土壤，并具有明显的潜育化过程。

三、湿地生态系统健康的内涵和特征

1. 湿地生态系统健康的内涵

20 世纪 40 年代，英国学者 Leopold 最早提出了土地健康

(land health) 的概念, 他认为研究土地健康首先需要正常状态的基础数据, 并且要了解健康的土地如何保持其自身的有机体, 最完美的标准应是荒野性 (wilderness)。他在 20 世纪 60 年代将此概念进一步升华为景观健康 (landscape health), 认为土地的自我再生能力是景观健康的重要表现。

加拿大学者 Schaeffer 和 Rapport 在 20 世纪 80 年代后期真正将生态系统健康这一概念提出来。Schaeffer 认为, 生态系统健康就是生态系统缺乏疾病, 而生态系统疾病是指生态系统的组织受到损害或减弱。生态系统中的疾病, 正如人生病一样, 有短期和长期以及主要和次要之分。如果生态系统的自动平衡修复机制不完善以至于由病态发展到疾病, 那么这种疾病就要受到关注。Rapport 等 (1998) 首次论述了生态系统健康的内涵, 认为生态系统健康是指一个生态系统所具有的稳定性和可持续性, 即在实践中具有维持其组织结构、自我调节和对胁迫的恢复能力, 并认为生态系统健康可以通过活力 (vigor)、组织结构 (organization) 和恢复力 (resilience) 三个特征来定义。活力表示生态系统的功能, 可根据新陈代谢或初级生产力等来测度; 组织结构可根据生态系统组分间相互作用的多样性及其数量来评价; 恢复力可根据结构和功能的维持程度和时间来测度。Constanza (1999) 提出的生态系统健康概念共涵盖六个方面: 自我平衡、没有病征、多样性、有恢复力、有活力和能够保持系统组分间的平衡。

对于湿地生态系统健康的内涵, 我国学者普遍认同崔保山、杨志峰^[6]的定义。他们 2001 年总结了七种对生态系统健康概念的理解。

- (1) 健康是系统的自动平衡。
- (2) 生态系统健康是缺乏疾病。
- (3) 生态系统健康是多样性和复杂性。
- (4) 生态系统健康是稳定性和弹性。
- (5) 生态系统健康是生长的活力。

(6) 生态系统健康是系统组分之间的平衡。

(7) 生态系统健康是生态系统整合性。

他们总结出生态系统健康是指系统内的物质循环和能量流动未受到损害,关键生态组分和有机组织被保存完整,且缺乏疾病,对长期或突发的自然或人为扰动能保持着弹性和稳定性,整体功能表现出多样性、复杂性、活力和相应的生产率,其发展终极是生态整合性。因此,生态系统健康应表现出多功能性,而且提供给多物种以生命支持。健康的生态系统是活跃的,对压力是具有弹性的,特别是对于人类产生的压力,并且总是保持它的有机联系。

2. 湿地生态系统健康的特征

湿地生态系统是一个复杂的非线性动态过程系统,它们总的发展和变化,其内部各组成要素之间以及各要素与外部环境之间存在着相互制约相互作用的复杂关系,其组成结构反映了时空的差异性,每一个系统均有一定的变化容量来吸收人类造成的压力,保持它自身必要的生态过程和功能。

湿地生态系统健康或湿地健康,是指系统内的关键生态组分和有机组织保存完整,且缺乏疾病,在一定的时空尺度内对各种扰动能保持着弹性和稳定性,整体功能表现出多样性、复杂性、活力和相应的生产率。既可以自我持续发展,又具有提供特殊功能的能力。湿地生态系统健康特征主要如下。

(1) 功能整合性。这里,整合性一方面强调了社会、生态、伦理道德的有机整体性,另一方面也反映了健康的时空统一性。湿地生态系统健康或湿地健康,不但表现在能够提供特殊功能的能力(如洪水调蓄和水质净化等),而且具有维持自身有机组织的能力,可以从各种不良的环境扰动中自行恢复,其结构和功能达到相对最佳操作点。

(2) 模糊性。时间尺度不同,湿地生态系统健康的表现行为也不同。正如人类健康一样,其幼年、少年、青年、中年、老年的健康状况均不一样,随着空间的变化,湿地类型、结构

和功能会发生相应的变化，健康的表现和衡量指标也不同。湿地生态系统的健康发展也是经历着不同的阶段，每一个阶段的结构和功能并不相同，各成分之间的能量流动和物质循环在不同的阶段保持着各自相对稳定的动态平衡，并随着环境的变化而发展变化。特别是随着人类行为作用的不断加强，对湿地造成的胁迫也越来越大，对湿地健康的衡量指标也会发生相应的改变。不均衡的社会经济结构和地区差异的存在，是影响湿地生态系统健康的重要因素。因此，每一个时段都有不同的衡量指标。

(3) 衡量指标的变化性。以人的健康作为对比，不同的国家或地区健康标准不同，同一国家或地区在不同时期的健康观念也不一样。对个人而言，不同的年龄、生活方式和目标对健康的评价指标也有差异。所谓正常或健康不仅随着年龄过程而改变，而且随着生活目标而改变。与此相类似，湿地生态系统健康受着自身演替、自然扰动和变化的社会价值等制约。因此，生态系统健康指标的确定需要考虑这种变化，同时区分出由社会压力和自然扰动所产生的波动。前者可能预示着生态系统的衰退过程，而后者是保持生态系统健康所必要的。因此，在时空尺度特征下选择湿地生态系统健康指标就不能过分地考虑自然的波动，或拘泥于理想状态，而应建立在动态过程之中，在动态过程中把握湿地的健康，预测湿地的未来。

四、湿地健康寿命内涵的界定

生态系统健康概念提出的意义在于提醒人们应该像关心自身健康一样关心生态系统的健康。生态系统健康将生物多样性和管理多样性与人们所熟悉的一些健康知识联系起来，它不但使人们认识到地球生命支持系统存在的问题，同时也鼓励人们去寻找解决问题的途径和方法。生态系统健康是生态环境和资源管理的一种新思维和新方法，也是管理的新目标。一个健康