

中国湿地资源的生态功能及其分区*

赵其国¹ 高俊峰^{1,2**}

(1. 中国科学院南京土壤研究所 南京 210008; 2. 中国科学院南京地理与湖泊研究所 南京 210008)

摘要 湿地在调节气候、调蓄水量、净化水体、保持水土、生物多样性保护及文化休闲等方面具有重要作用。本文分析了中国湿地的现状、分布与存在问题,并根据湿地的生态系统服务功能,将中国湿地划分成 3 个一级区,7 个二级区,为制定湿地生态环境保护与建设规划、维护湿地生态安全、合理利用湿地资源与生产布局提供依据。

关键词 湿地 生态资源 生态系统服务功能 分区

Ecosystem services of wetlands and their delineation in China. ZHAO Qi-Guo¹, GAO Jun-Feng^{1,2} (1. Nanjing Soil Institute, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China; 2. Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China), *CJEA*, 2007, 15(1): 1~4

Abstract Wetland is an important component of the global ecosystem and plays a key role in water conservation, environmental cleanup and biodiversity conservation. China possesses approximately 10% of the world's total wetlands. However, with increasing of population and economic growth, wetlands have been over-exploited in China, which results in sharp decrease in quantity as well as quality and deterioration of their ecological functions. Wetland resources quantity, distribution and problems are analyzed in this paper. On the base of the ecosystem service functions of wetland, China's wetlands are delineated into three I type regions and seven II type regions, which are the east-north region, Huanghuaihai region, the middle and lower reaches of the Yangtze River region, south China region, Yungui Plateau region, west-north region and Qingzang region. This work will benefit the eco-environment conservation and planning, safe protection of wetland ecosystem, wetland resources utilization and allocation of development.

Key words Wetland, Ecological resources, Ecosystem service functions, Delineation

(Received July 9, 2005; revised Aug. 1, 2005)

湿地资源是地球自然生态系统的重要组成部分,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。湿地仅占全球表面积的 6%,却为世界 20% 的生物提供了生存条件。湿地生态系统每年提供的服务功能价值相当于 4.9 万亿美元,占全部生态系统的 14.7%,占全球自然资源总价值的 45%^[6]。我国是湿地大国,湿地面积占世界的 10% 左右。由于人口增长和经济发展,出现了一系列的湿地问题,湿地的生态保护显得越趋紧迫^[1~4]。本文从中国湿地的数量、分布和特点出发,分析了湿地目前存在的问题,根据湿地生态系统服务功能的特点,初步将全国划分为 7 个大的湿地功能区,按照湿地生态系统服务功能的主次给出每一分区的次序,为制定湿地生态环境保护与建设规划、维护湿地生态安全、合理利用湿地资源与布局工农业生产和进行湿地管理提供依据。

1 中国的湿地资源现状

根据《湿地公约》的分类体系和我国湿地的现状,中国湿地的类型包括沼泽湿地、湖泊湿地、河流湿地、河口湿地、海岸滩涂、浅海水域等自然湿地,水库、池塘、稻田等人工湿地。根据 2003 年全国湿地资源调查,我国现有湿地面积 3848 万 hm^2 ,居亚洲第一位,世界第四位。天然湿地和库塘湿地面积分别为 3620 万 hm^2 、228 万 hm^2 ,占全国湿地总面积的 94% 和 6%。在天然湿地中,沼泽湿地、湖泊湿地、河流湿地、沿海湿地面积分别为 1370 万 hm^2 、835 万 hm^2 、820 万 hm^2 、594 万 hm^2 (表 1)。从寒温带到热带、从沿海到内

* 江苏省自然科学基金(BK2005164)和中国博士后科学基金(2005037748)资助

** 通讯作者

收稿日期:2005-07-09 改回日期:2005-08-01

陆、从平原到高原山区都有湿地分布,而且还表现为一个地区内有多种湿地类型和一种湿地类型分布于多个地区的特点,构成了丰富多样的组合类型。

表 1 中国天然湿地类型及分布*

Tab.1 Nature wetland types and their distribution in China

湿地类型 Wetland types	面积/万 hm^2 Area	分布区域 Distribution
沼泽湿地	1370	主要分布于东北的三江平原、大小兴安岭、若尔盖高原及海滨、湖滨、河流沿岸等。山区多木本沼泽,平原为草本沼泽。
湖泊湿地	835	主要分布于长江及淮河中下游地区的淡水湖群、黄河及海河下游和大运河沿岸的大小湖泊、蒙新高原地区湖泊、云贵高原地区湖泊、青藏高原地区湖泊、东北平原地区与山区湖泊。
河流湿地	820	中国流域面积在 100km^2 以上的河流有 50000 多条,流域面积在 1000km^2 以上的河流约 1500 条。绝大多数河流分布在东部气候湿润多雨的季节性季风区,西北内陆气候干旱少雨,河流较少,并有大面积的无流区。河流湿地包括永久性河流的河床、季节性或间歇性河流、洪泛平原。
浅海滩涂湿地	594	主要分布于沿海的 11 个省区和港澳台地区。海域沿岸约有 1500 多条大中河流入海,形成浅海滩涂生态系统、河口湾生态系统、海岸湿地生态系统、红树林生态系统、珊瑚礁生态系统、海岛生态系统等 6 大类,30 多个类型。

* 数据来源为国家林业局 2003 年《全国湿地资源调查简报》。

中国湿地特点是类型多、绝对数量大、分布广、区域差异显著、生物多样性丰富。东部地区河流湿地多,东北部地区沼泽湿地多,而西部干旱地区湿地明显偏少;长江中下游地区和青藏高原湖泊湿地多,青藏高原和西北部干旱地区又多为咸水湖和盐湖;海南岛到福建北部的沿海地区分布着独特的红树林和亚热带、热带地区人工湿地。中国的湿地生境类型众多,不仅物种数量多,而且有很多是中国所特有,具有重大的科研价值和经济价值。

然而,过度的开发利用和耕作管理不当使得中国湿地资源数量减少,质量退化,生态环境功能和生物多样性降低。

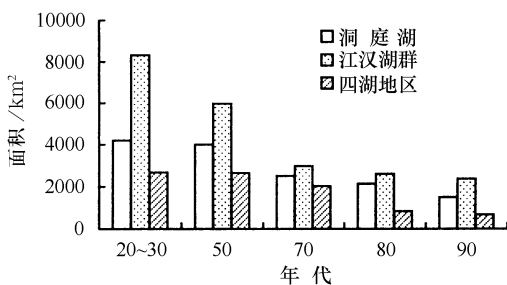


图 1 20 世纪长江中游湖泊湿地面积变化

Fig.1 Area change of lake wetland in middle reaches of Yangtze River

主要表现一是超强度开发,湿地面积减少。目前开垦农田和城市发展是湿地面积减少的主要原因。尤其是人口密集的沿海沿湖地区,湿地不断受到蚕食,围湖造田使湿地面积以每年 $2\text{万}\text{hm}^2$ 的速度减少。中国湿地最集中的三江平原,1949 年仅有耕地 $78.6\text{万}\text{hm}^2$,解放后耕地面积不断增大,从 1965 年到 1983 年,耕地增加超过 $200\text{万}\text{hm}^2$,到 1995 年耕地面积已到 $366.8\text{万}\text{hm}^2$,相当于 1949 年的 4.6 倍。长江中下游的湖泊面积,如按大于 0.5km^2 湖泊计算,80 年代与 50 年代相比,湖泊面积缩小了 43.5% (图 1)。沿海滩涂湿地是湿地中开垦与面积减少最大的地区。20 世纪 50 年代到 80 年代共开发 $200\text{万}\text{hm}^2$,相当于沿海滩涂总面积的 50%。因水产养殖、围海造田,使大

面积红树林被砍伐,1957 年全国红树林面积为 $4\text{万}\text{hm}^2$,到 1986 年降为 $1.8\text{万}\text{hm}^2$,减少超过 50%。二是湿地减退,质量下降。从全国与重点地区湿地退化的历史与现状看,湿地退化的影响因素主要有湿地围垦与开发、生物资源利用、湿地环境污染、湿地水资源利用与水利工程建设、泥沙淤积与海岸侵蚀及破坏以及城市建设与旅游业发展等。因为影响湿地退化的因素不同,其发生的主要区域与方式也不相同,其发展趋势也有明显差异(表 2)。除湿地开荒明确受到政府限制并有相应的退田还湖等措施外,其余各种影响因素仍对湿地退化发生作用,近期湿地退化的趋势难以很快扭转。据统计,全国湿地高等植物约有 172 科,495 属,1642 种(含变种),分别占全国植物科、属、种数的 48.7%、15.5% 和 5.5%;森林沼泽湿地的土壤微生物类群数量高达 7.26×10^7 个/g(干土),其中细菌、放线菌和真菌分别占 99.62%、0.032% 和 0.34%;森林沼泽湿地的土壤动物约有 68 类,分属 5 门、10 纲、2 目和 37 科^[1]。由于人为干预,生物的适生环境遭到破坏,生物种群的组成、结构和数量发生改变,严重的造成生物数量的减少或灭绝、生物种群的简化和重组、优势种群的变化和逆向演替,最终导致生物多样性的减少或丧失。

表 2 湿地退化的影响因素与发展趋势^[1]

Tab.2 Impact factors of wetland degeneration and its trend

影响因素 Impact factors	主要发生区域与原因 Main locations and reasons	主要影响方式 Main impact styles	发展趋势 Trend
湿地围垦与资源开发	人口密集的沿海、沿湖地区的围湖造田、围海造地与水产养殖	湿地面积减少,湿地功能下降	20 世纪 80 年代以前以农田开垦为主,80~90 年代以水产养殖为主,将来影响会逐渐减少
生物资源利用	湖泊、水库渔业资源的毁灭性利用,沿海酷渔滥捕,沿海红树林的破坏	湿地生物多样性降低,湿地功能下降,生境破坏	生物资源生产力已经明显降低,但其需求未呈现减少趋势
湿地环境污染	所有湿地均受到其周边地区的农业污染、工业污染与生活消费污染的影响,以经济发达地区为重	湿地水质下降,有毒有害污染物增加,湿地水质净化功能丧失,湿地生物多样性降低	目前影响已经很大,而且呈现加剧趋势,影响面扩大,影响程度加深
湿地水资源利用和工程建设	西北和华北地区水资源利用,大江大河流域水利工程建设	湿地水源减少甚至枯竭,生境破坏,功能下降	影响长期存在,在西北和华北地区呈现加重趋势
泥沙淤积	全国各地湖泊、水库、河道,以中部和东部地区为重	湿地面积减少,湿地水资源调蓄功能降低	呈现加重趋势
海岸侵蚀与破坏	沿海地区,特别是东南地区	沿海滩涂湿地减少	未呈现减少趋势
城市建设与旅游业发展	长江中下游平原、珠江三角洲地区与东南沿海地区	湿地破坏化与岛屿化,改变湿地生境与水禽栖息地	目前城市建设的影响很大,湿地旅游的影响不大,但呈现上升趋势

2 湿地生态的功能分区

湿地生态系统在改善和美化环境、提供人类食物和保护生物多样性等方面具有重要的服务效益^[5]。湿地具有调节气候、调蓄水量、净化水体、保持水土、物质生产、保护生物多样性、动植物栖息地、教育休闲旅游等功能,被誉为“地球之肾”,其服务价值在各类生态系统中居于首位^[7](表 3)。湿地物种丰富,是生物的栖息地。在我国湿地生活的鸟类占全国鸟类总数的 1/3 左右。国家一级保护的珍稀鸟类约有一半在湿地生活。湿地还是许多名贵鱼类、贝类的产区,以及重要造纸原料芦苇及其他有经济价值的植物生长区,如辽河三角洲和新疆博斯腾湖地区就是世界著名的芦苇产地。湿地往往是人们旅游休闲的好去处。例如冬季洞庭湖栖息着 2 万多只各种水禽,其中不少是国际级或国家级的重点保护对象,它们每天吸引成千上万的游客。

表 3 湿地生态系统的服务功能^[7]

Tab.3 Ecosystem service functions of wetland

功能 Functions	描述 Descriptions
调节气候	湿地的热容量大,导热性差,气温变幅小;湿地集水面积大,增加了大气湿度,调节降水;湿地植物繁茂,放氧量大,可向大气层释放大量的 O ₂ 。
调蓄水量	湿地含有大量持水性良好的泥炭土、植物及质地黏重的不透水层使其具有巨大的蓄水能力。它能在短时间内蓄积洪水,然后用较长的时间将水排出。
净化水体	湿地生态系统通过沉淀、吸附、离子交换、络合反应、硝化、反硝化、营养元素的生物转化和微生物分解过程处理污水。健康湿地生态系统对 BOD ₅ 、TSS 和 TN 的平均去除率可达 77.1%、82.5% 和 85.9%。
保持水土	湿地可以稳定地下水位,并可源源不断地补给地下水。湿地地势低平,其中的植物和有机残体又有阻滞水流,从而降低流速,减少流水携沙能力,使泥沙沉积,或者减弱流水侵蚀作用。
物质生产	湿地生态系统初级生产力高,能量积累快。每年每 m ² 湿地平均生产 9g 蛋白质,是陆地生态系统的 3.5 倍,有的湿地植物生产量比小麦的平均生产量高 8 倍。
保护生物多样性	湿地物种十分丰富。
生物栖息地	湿地生态环境复杂,适于各类生物的生存、繁衍。
教育、旅游、休闲等	湿地独特的环境条件和景观,为人类提供理想的旅游休闲场所。湿地生态系统及其功能由于其多样性和对人类生存发展的价值而备受人们重视。目前湿地生态学是生态学中的研究热点之一,相关学科的科研投入逐年增长,许多地区成为环境教育和野外科研实践的基地。

湿地生态功能分区是制定湿地生态环境保护与建设规划、维护湿地生态安全、合理利用湿地资源与布局工农业生产、进行湿地管理的重要依据。按照湿地生态功能的一致性、自然地理的特征差异性、生态功能

保育的可操作性、地域单元的完整性的原则,根据湿地生态系统的服务功能,将中国湿地生态功能初步划分为 3 个一级区、7 个二级区(图 2): I 为近海及海岸区; II 为东部区,其中 II 1 为东北区,II 2 为黄淮海区,II 3 为长江中下游区,II 4 为云贵区,II 5 为华南区; III 为西部区,其中 III 1 为西北区,III 2 为青藏区。

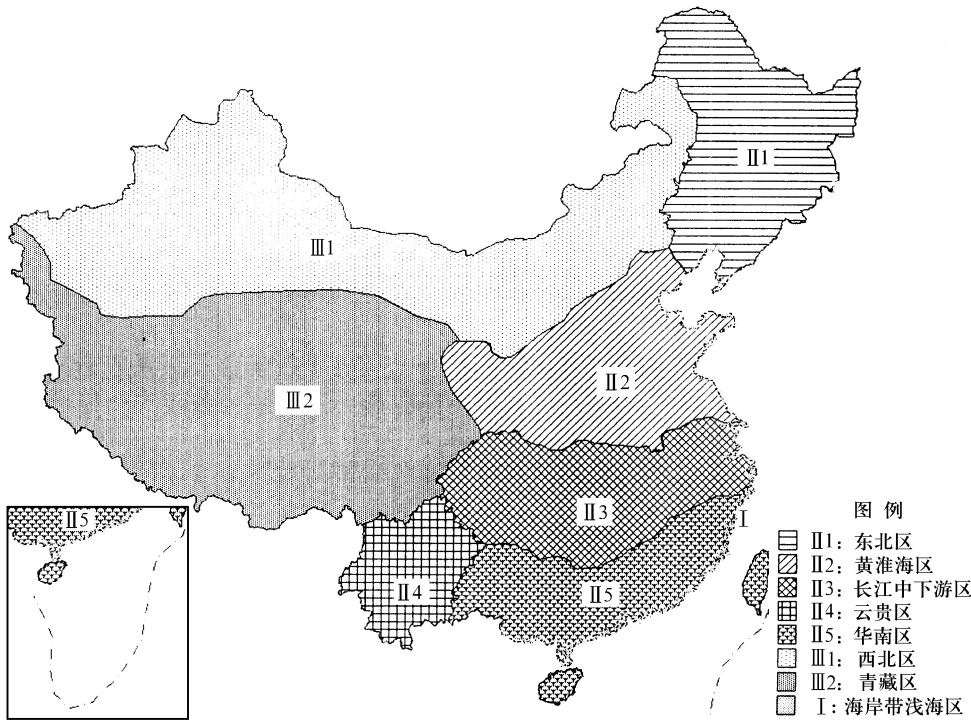


图 2 中国湿地生态功能分区示意图

Fig.2 Wetland ecosystem service functional zoning in China

海岸带和浅海区是生态功能一级区,横贯我国东部海岸线,海洋生物多样性丰富,湿地生态功能为生物多样性保护。东部区包括 5 个二级区。其中东北区的湿地类型以沼泽和河流湿地为主,气候湿润温和,生物多样性丰富,湿地生态功能为生物多样性保护、生物栖息地、调蓄水量、水土保持和物质生产;黄淮海区的湿地类型以库塘、河流湿地为主,温暖半湿润气候,人类活动影响强烈,湿地生态功能为调蓄水量、水土保持、生物多样性保护和物质生产;长江中下游区的湿地类型以湖泊和河流湿地为主,气

候温湿,水资源丰富,生物多样性复杂多样,人类活动影响强烈,湿地生态功能为调蓄水量、净化水体、生物多样性保护、生物栖息地、物质生产和水土保持;华南区的湿地类型以河流为主,高温多雨,水资源和生物多样性丰富,人类活动影响强烈,湿地生态功能为生物多样性保护、生物栖息地、净化水体、物质生产;云贵区的湿地类型以湖泊为主,生物类型复杂多样,湿地生态功能为生物多样性保护、生物栖息地和水土保持等。西部区以高原湖泊和沼泽湿地为主,干旱少雨,生态脆弱,湿地生态功能为水土保持、生物多样性保护和生物栖息地。

3 结论

湿地是自然界生态功能最高的生态系统,作为人类重要的生存环境,随着社会经济的发展,湿地的的问题越来越突出,保护湿地,恢复湿地,进行湿地功能的调控是一项刻不容缓的工作。湿地生态功能区划是进行湿地保护、合理利用湿地资源和进行湿地管理的重要依据,进行全国湿地生态功能区划是一项紧迫和必须的工作。

致谢 本文得到中国湖泊-流域数据中心的数据和地图支持,在此致谢!

参 考 文 献

- 1 国家林业局.中国湿地保护行动计划.北京:中国林业出版社,2000
- 2 刘红玉,赵志春,吕宪国.中国湿地资源及其保护研究.资源科学,1999,21(6):34~37
- 3 汪松年.上海湿地利用和保护.上海:上海科学技术出版社,2003
- 4 杨永兴.国际湿地科学研究的主要特点、进展和展望.地理科学进展,2002,21(2):111~120
- 5 张峰,周维芝,张坤.湿地生态系统的服务功益及可持续利用.地理科学,2003,23(6):674~679
- 6 Costanza R., d'Arge R., de Groot R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 1997, 387: 253~260
- 7 Cairns J. Recovery and restoration of damaged ecosystem. Charlottesville: University Press of Virginia, 1977. 72~101