

安徽省湿地生态保护红线划分的研究

卢一梦¹, 周立志^{1,2*}

(1. 安徽大学资源与环境工程学院, 合肥 230601; 2. 湿地生态保护与修复安徽省重点实验室, 合肥 230601)

摘要: 湿地生态保护的有效途径是通过划定湿地生态红线, 对湿地实施严格保护。安徽省湿地面积大, 湿地面临的压力大, 亟待采取有效保护途径。在分析安徽省湿地生态环境特征和重要性的基础上, 构建安徽省湿地保护红线划定的指标体系, 利用层次分析法确定指标权重, 得出各评价单元内综合指数, 确定安徽省湿地保护红线区范围。最终, 安徽省湿地划为 I 类红线、II 类红线和 III 类红线。结果显示: I 类红线面积约为 50.53 万 hm^2 , 主要分布在淮河、长江两大流域及其水系, II 类红线面积约为 22.02 万 hm^2 , 包括南漪湖, III 类红线约为 31.61 万 hm^2 , 分布零散。3 类红线湿地各占研究区域湿地面积的 48.50%、21.14% 和 30.36%。基于湿地生态红线, 对省内所有湿地应采取严格的分类分级管控措施。

关键词: 湿地资源; 生态保护红线; 指标体系; 红线划分; 安徽省

中图分类号: Q146

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X (2019)04-0671-09

Study on the red line of wetland conservation in Anhui Province

LU Yimeng¹, ZHOU Lizhi^{1,2}

(1. School of Resources and Environmental Engineering, Anhui University, Hefei 230601;

2. Anhui Province Key Laboratory of Wetland Ecosystem Protection and Restoration, Hefei 230601)

Abstract: The effective way of wetland conservation is to be defined Wetland ecological red line and carried out strict protection. The area of wetland in Anhui Province is large and it faces huge stress, so effective protection is urgently needed. In this paper, based on the analysis of the characteristics and significance of wetland ecological environment in Anhui Province, we constructed the index system of the red line of wetland conservation in Anhui Province. The index weight was determined by analytic hierarchy process. We obtained the comprehensive index of each evaluation unit and determined the red line area of wetland conservation. Finally, the wetland of Anhui Province was classified as three types of red line that is the type I, type II and type III red line. The results indicated that the type I red line area is about 50.5300 hm^2 , which is mainly distributed in Huaihe River, the Yangtze River and the drainage area of the two rivers; the type II red area is about 22.0200 hm^2 , an important wetland including the Nanyi Lake etc; the third type red line area is about 31.6300 hectares. The areas of these three type red lines accounted for 48.50%, 21.14% and 30.36% of the total area of wetlands in the study area. The ecological red line zone should to be strict managed by classification measures.

Key words: wetland resource; division of ecological; index system; red line; Anhui Province

湿地是独特的生态系统类型, 在涵养水源、蓄洪防旱、控制土壤侵蚀、净化环境、维持生物多样性和生态平衡等方面发挥着至关重要的功能与作用^[1], 是人类赖以生存的重要支持系统。近年来, 由于人为与自然原因, 湿地正面临面积萎缩、功能减退、污染严重、保护基础薄弱等一系列问题。湿

地已经成为全球受威胁最严重的生态系统之一^[2], 据 IUCN 统计, 全球有 50% 的湿地正在消失^[3], 因此, 湿地保护的刻不容缓。国家林业局在《推进生态文明建设规划纲要(2013—2020 年)》^[4]中明确了要实施湿地保护红线划定的章程, 并提出“8 亿亩湿地保护红线”的国家战略。

收稿日期: 2018-12-16

基金项目: 国家自然科学基金(31472020)和安徽省自然保护管理站全球环境基金(RWSC2014-1794)共同资助。

作者简介: 卢一梦, 硕士研究生。E-mail: lymlsf@126.com

* 通信作者: 周立志, 博士, 教授。E-mail: zhoulz@ahu.edu.cn

湿地生态保护红线划分是在湿地资源调查基础上, 确定生态红线空间范围, 采用科学的方法对红线范围进行评价, 结合区域概况和生态管理现状提出适应当地的保护红线监管措施^[5], 是有效保障重要生态区域避免人为活动干扰的有效方法之一^[6]。迄今为止, 国外并未提出生态红线, 但关于生态脆弱性和敏感性的研究对生态红线这一概念有参考意义^[7-8], 且在土地利用管理和生物多样性保护方面提出的生态网络与国内的生态红线理论本质相似^[9]。国内对于生态红线已有初步研究, 研究内容上大多是对生态红线的理论与制度研究^[10-11], 研究层面集中于城市规划、区域规划和土地利用规划等^[12-15], 研究对象上侧重于城市和海洋等生态系统^[6,16]。湿地是陆地与水域之间相互作用的生态过渡带, 有别于其他生态系统^[17], 由于地域特征不同、矛盾主体不一以及生态功能需求各异, 生态红线划分的标准及管理措施也存在差异。生态保护红线划定对于科学地管理湿地资源, 正确处理湿地保护与开发利用之间的关系, 维护湿地生态系统的健康发展意义重大。科学地确定生态保护红线的空间范围以便于对生态红线实施有效管控是湿地生态红线划定的关键。

安徽省是资源大省, 也是经济发展较快的省份之一, 资源利用方式相对较为粗放, 自然生态系统的扰动加剧, 生态退化的趋势较为明显。安徽省位于东亚-澳大利亚迁徙水鸟的迁徙路线上, 境内的沿江和沿淮湖泊群湿地是迁徙水鸟的重要越冬地和停歇地, 每年为几十万只迁徙水鸟提供越冬栖息地, 多处湿地达到国际重要湿地的标准。由于人为活动加剧, 安徽湿地正面临前所未有的压力, 湿地生态红线的划定迫在眉睫。科学划定湿地生态红线的关键在于: 1) 综合湿地生态要素, 准确地评估重要性; 2) 重要湿地单元保护优先权重的识别和区分。本研究通过构建安徽省湿地评价指标体系, 识别湿地重点保护区域, 探索湿地生态保护红线划定的技术方法, 为安徽省湿地生态保护红线的划定和优化提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 研究地区概况

安徽省地跨长江、淮河和新安江三大流域, 湿地生态区位极其重要, 境内河流纵横、湖泊密布, 湿地资源丰富, 类型多样。通过第二次全国湿地资源调查确认全省 8 hm² 以上的湿地斑块 (不含冬水田/稻田) 及宽度 10 m 以上、长度 5 km 以上的河流

湿地斑块总面积有 104.18 万 hm², 占省国土面积的 7.47%。湿地类型划分为 4 类, 即河流湿地、湖泊湿地、沼泽湿地和人工湿地, 其中, 湖泊湿地面积 36.11 万 hm², 占省内湿地面积的 34.66%, 所占比例最大, 人工湿地类次之, 为 32.82 万 hm², 占省内湿地面积的 31.51%。按行政区域划分, 省内总面积排第一位是安庆市, 占全省湿地面积的 19.22%。按流域划分, 安徽省湿地主要集中在长江流域与淮河流域, 占全省湿地总面积的 96.66%。

截止 2017 年 12 月底, 安徽省已建立湿地和野生动物类型自然保护区 20 处, 总面积 295 209.9 hm²; 截止 2017 年 12 月底, 全省已建立湿地公园 57 处, 总面积 104 219.81 hm²; 截止 2014 年 12 月底, 全省已建水产种质资源保护区 34 处。

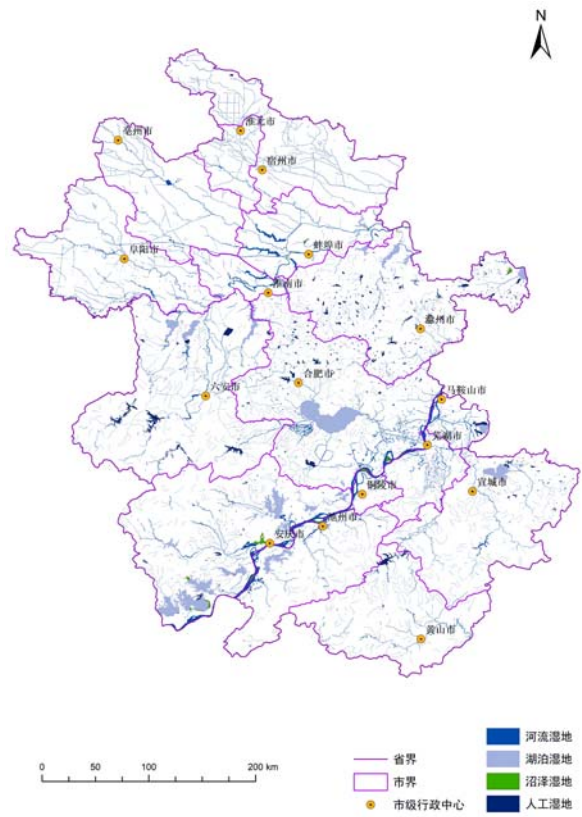


图 1 安徽省湿地资源分布

Figure 1 The distribution of wetland resources in Anhui Province

1.2 研究方法

1.2.1 数据来源及处理 遥感影像数据来源于美国地质勘探局 (USGS) 的 Landsat8 系列数据, 数据分辨率为 30 m, 并采用融合后分辨率 15 m, 选取 2016 年安徽省最高水位时间段 6—9 月影像, 利用 ENVI5.0 对湿地进行提取。湿地鸟类和湿地维管束植物种类、数量及保护等级等数据来源于安徽省林业厅、安徽省省野生动植物资源保护站、文献查阅及近年来调查数据; 湿地生境、物种栖息、调蓄面

积、科研价值等指标通过文献查阅统计年鉴定性判定;越冬水鸟数据来源于 2015 年全国第二次越冬水鸟同步调查数据;湿地面积数据通过 ArcGIS10.2 软件计算得出;湿地类型指标涉及的河道和湖泊分别按照河道分级、湖泊分级要求判定;水质数据来源于 2016 年、2017 年各地市环境保护局地表水水质监测断面数据及集中式饮用水水源地监测数据;重要湿地依据国际重要湿地、中国重要湿地、安徽重要湿地判定标准得出;自然保护区为截止 2017 年 12 月的统计数据。

利用 ENVI5.1 对遥感影像 Landsat8 系列数据的

湿地资源进行解译。以含 8 hm² 以上湿地斑为评价单元,在 ArcGIS10.2 软件中,建立专题数据图层,用栅格分析工具,对各评价指标进行叠加运算。

1.2.2 指标体系构建 借鉴《全国主体功能区划》、《全国生态功能区划》和《湿地保护条例》,遵从综合性原则、协调性原则、可行性原则和动态性原则,综合考虑湿地生态系统脆弱性、高生产力及生物与生态多样性等特点,从生态功能重要性和湿地敏感性两方面构建安徽省湿地生态保护红线指标体系(表 1),分为目标层、因素层和指标层 3 个层次,指标层共选取 18 个指标。

表 1 湿地生态保护红线指标体系

Table 1 The index system of the red line of wetland conservation

目标层 Target level	因素层 Factor level	指标说明 The definition of Indicator
湿地生态保护红线 指标体系	生态功能重要性	生态功能重要性评价是对生态系统在调节区域生态环境方面作用大小的评估,是评价生态系统功能和区域保护的重要指标 ^[18] 。
	湿地敏感性	生态敏感性是对研究对象出现生态环境问题的难易程度及可能性大小的评价 ^[19] 。

表 2 生态功能重要性指标体系

Table 2 The index system of the importance of ecological function

目标层 Target level	因素层 Factor level	指标层 Index level	指标说明 The definition of Indicator	
生态功能重要性	生物多样性保护	湿地鸟类物种数	指湿地评价单元内鸟类的种类数量,鸟类作为湿地生态环境的指示物种之一,在湿地的生存现状可反映出湿地环境的优劣。	
		湿地鸟类数量	指湿地评价单元内鸟类的总数量。	
		湿地维管植物物种数	指湿地评价单元内湿地维管束植物物种数,湿地植被是湿地生态系统的重要组成部分,对维持湿地生态系统稳定具有重要作用。	
		湿地维管植物保护等级	指湿地评价单元内重点保护的植物种数,包括国家、省级重点保护植物;湿地重点保护植物种数越多、保护等级越高,其重要性越高。	
		越冬水鸟	指越冬迁徙鸟类停留在湿地评价单元内的物种数量。	
		湿地生境	指湿地生物生存的生态环境。	
	洪水调蓄	调蓄面积	物种栖息地	这里指生物栖息地。
			湿地类型	指评价单元内的湿地类型。
		生态系统产品提供	供水	指湿地供给居民生活、农业灌溉和工业生产的能力。
	生态系统产品提供	湿地动植物产品	指湿地为人类提供的肉食、毛皮、木材、药材等生物产品。	
		科研价值	指湿地评价单元内生态系统在自然科学教育和研究中发挥的作用。	

1.2.3 湿地重要性评价 (1)生态功能重要性评价。生物多样性保护功能是评价湿地生态系统对物种保护的重要程度;生物多样性是各物种之间、物种与生境之间相互作用构成生态系统及其生态过程^[20],是衡量湿地生态系统环境变化的客观生物指标。本研究从生物资源的稀有性、多样性、物种栖息地及生境类型的代表性等方面选取评价指标以确定优先

保护物种丰富的区域(表 2)。

洪水调蓄功能是评价湿地生态系统调蓄洪水的能力对区域防洪的重要程度及发挥调蓄功能大小的重要性评价;湿地具有强大的调蓄洪水能力,对区域防洪和水资源配置具有重要作用^[21]。本研究根据湖泊、河流、水库和沼泽等湿地的容量、可调蓄面积大小及所处的自然地理位置进行分级评价。

生态系统产品提供功能是评价单元为区域提供生产生活及娱乐科研产品的提供能力；湿地类型的多样性决定其功能的多样性，丰富的湿地资源决定了产品的提供能力。本研究从供水、动植物产品和科研价值来确定湿地产品提供功能。

(2) 湿地敏感性评价。景观敏感性：景观敏感性是分析湿地斑块在区域景观特征上的整体性及景观廊道在视觉上的连贯性；江湖、水系间及水系内

的连通是物种交换的渠道，也是生态系统循环的过程；如果相邻的斑块缺乏连通性会使生态功能降低^[22]，敏感性加大；湿地面积大小是判断是生态敏感性的重要因子，其面积越大敏感性越低^[23]；面积大且连续的湿地表征了最好的自然环境^[24]，本研究根据湿地景观空间连通性和面积来确定景观敏感性（表3）。

表 3 湿地敏感性指标体系
Table 3 The index system of the sensitivity of wetland

目标层 Target level	因素层 Factor level	指标层 Index level	指标说明 The definition of Indicator
湿地敏感性	景观敏感	空间连通性	指湿地评价单元与外部水系的连通性。
		湿地面积/hm ²	指湿地评价单元的面积。
	水环境敏感	湿地污染物	指影响评价单元可持续发展的污染物。
		湿地水质	这里指湿地评价单元内湿地水质的健康状态。
	生物环境敏感	重要湿地	包括国际重要湿地、中国重要湿地和安徽省重要湿地。
自然保护地	这里包括国家级、省级、市（县）级自然保护区和国家级、省级、市（县）级湿地公园。		

表 4 湿地保护红线指标体系及权重

Table 4 The index system of red line of wetland conservation and their weight

目标层 Target level	权重 Weight	因素层 Factor level	权重 Weight	指标层 Index level	权重 Weight	组合权重 Combined weight				
生态功能重要性	0.875	生物多样性保护	0.480 6	湿地鸟类物种数	0.217 6	0.071 3				
				湿地鸟类数量	0.050 3	0.016 5				
				湿地维管植物物种数	0.732 1	0.239 9				
				湿地维管植物保护等级	0.166 7	0.011 3				
				越冬水鸟	0.833 3	0.056 4				
				湿地生境	0.750 0	0.018 9				
				物种栖息地	0.250 0	0.006 3				
				洪水调蓄	0.405 4	0.310 4				
				调蓄面积	0.875 0	0.310 4				
				湿地类型	0.125 0	0.044 3				
				供水	0.787 0	0.078 5				
				湿地动植物产品	0.167 3	0.016 7				
				科研价值	0.045 7	0.004 6				
				湿地敏感性	0.125	景观敏感性	0.692 3	空间连通性	0.875 0	0.075 7
								湿地面积/hm ²	0.125 0	0.010 8
湿地污染物	0.875 0	0.008 4								
水敏感性	0.076 9	湿地水质	0.125 0			0.001 2				
		重要湿地	0.600 0			0.017 3				
生物环境敏感性	0.230 8	自然保护地	0.400 0			0.011 5				

水环境敏感性：水是湿地生态环境中的控制因子之一，水质污染程度是影响湿地生态系统健康发展的重要指标。距离河口越近，水质受污染可能性越高^[25]，污染程度越高，敏感性越高^[26]。

生物生存环境敏感性：湿地是许多野生动物完成生命周期的栖息之所，其生态系统结构的复杂性

和稳定性是野生动物选择生存场所的重要条件之一，现有的自然保护区和湿地公园是在维持自然状态下且遵循自然演替规律的发展而建立的。

1.2.4 指标权重与等级赋值 (1) 指标权重。本研究采用权重法综合计算，权重的确定采用层次分析法(AHP)，通过设置问卷征求5位专家意见，依据

“1—9 标度”, 对要素层和指标层分别进行两两比较, 建立判断矩阵, 进行归一化处理, 计算出各要素及评价指标的权重并进行一致性检验, 最终得到指标权重 (表 4)。

在因素层生态功能重要性中, 指标层中权重最大的是生物多样性保护, 为 0.480 6, 最小权重值产品提供为 0.114 0; 在因素层湿地敏感性中, 指标层

中权重最大的是景观敏感性为 0.692 3, 最小权重值水环境敏感性为 0.076 9。

(2) 等级赋值。将生态功能重要性分为极重要、高度重要、中等重要或一般重要 4 个等级; 将湿地敏感性分为极敏感、高度敏感、中度敏感或一般敏感 4 个等级 (表 5), 并对每个等级依次赋值 7、5、3 和 1。

表 5 评价指标分级及赋值
Table 5 Classification and valuation of evaluation indicators

目标层 Target level	指标层 Factor level	极重要/敏感 (7) absolute importance/ sensitive	高度重要/敏感 (5) very strong importance	中等重要/敏感 (3) essential importance/ sensitive	一般重要/敏感 (1) importance/sensitive
生态功能 重要性	湿地鸟类物种数	>60 种;	30~59 种	10~29 种	<10 种
	湿地鸟类数量	10 万及以上	5~10 万	2~5 万	2 万以下
	湿地维管植物物种数	>150 种	100~149 种	50~99 种	<50 种
	湿地维管植物保护等级	国家一级	国家二级	省级	常见类型
	越冬水鸟	迁徙路线上 1% 标准的鸟类数量 ≥ 6	4 \leq 迁徙路线上 1% 标准的鸟类数量 < 6	1 \leq 迁徙路线上 1% 标准的鸟类数量 < 4	迁徙路线上 1% 标准的鸟类数量 < 1
	湿地生境	国家范围内唯一或极重要	流域范围内唯一或极重要	安徽省境内稀有或重要	常见类型
	物种栖息地	全球范围内濒危动物重要栖息地和越冬地	全国范围内重要的栖息地、迁徙、越冬或繁殖地	全省范围重要的栖息地或越冬地	常见物种栖息地或越冬地
	调蓄面积	调蓄面积极大 (蓄洪区)	调蓄面积大	调蓄面积较大	调蓄面积一般
	湿地类型	大江/河、连片沼泽湿地及沿江/河两岸湖泊湿地	大型湖泊及大中型水库	二、三级支河流、小型水库或总库容 0.10~0.01	其他区域
	供水	供工业、农业及生活用水	供工业、农业用水, 生活用水少	仅供工业、农业用水	工、农及生活均不利用
	湿地动植物产品	种类极丰富、产量高	种类极丰富、产量较高	种类较丰富、产量较一般	种类不丰富、产量较少
	科研价值	具有极其重要的科研价值	具有重要的科研价值	有科研价值	科研价值较弱
湿地敏感性	空间连通性	暂不与外部水系连通	与水系内部分水系河流相连	水系内、江湖、水系间自然连通或通过长距离人工渠道连通	水系内、江湖、主水系间自然连通或通过短距离人工渠道连通
	湿地面积/hm ²	$a \leq 500$	$500 < a \leq 2\ 000$	$2\ 000 < a \leq 6\ 000$	$a > 6\ 000$
	湿地污染物	农业、生活、工业面 (点) 源污染极严重	农业、生活等面源污染严重	农业、生活面源污染分布较少	无面源、点源污染
	湿地水质	V 类/劣 V 类	IV 类	III 类	II 类及以上
	重要湿地	国际重要湿地	中国重要湿地	安徽重要湿地	一般重要湿地
	自然保护地	与湿地生态保护相关的国家级保护区	与湿地生态保护相关的省级保护区	与湿地生态保护相关的市 (县) 级保护区	与湿地生态保护相关未纳入保护地的区域

其中, “极重要”是依据国际重要湿地升金湖自然保护区多年的湿地鸟类物种数、湿地鸟类数量、

湿地维管植物物种数、迁徙路线上越冬水鸟数量而定; “高度重要”是依据菜子湖国家重要湿地多年数据而

定；“中等重要”是依据宿松华阳河湖群省级重要湿地多年数据而定。

(3) 评估公式及评估等级

湿地重要性评价是针对生态系统，评价其综合特征，根据评价区生态系统的重要性，分析其区域分布规律，明确生态功能较高的区域。在 GIS 技术支持下，利用各评价因子分析研究区生态系统功能空间分布，为湿地生态保护红线区域划分提供基础。按照公式①^[4]，计算得出各湿地斑块内生态功能重要性和湿地敏感性指数及综合指数。

S = \sum_{j=1}^m A_j W_j (1)

式中：S 为综合指数，A_j 为各评价指标的组权重，W_j 为第 j 个评价指标的等级赋值。

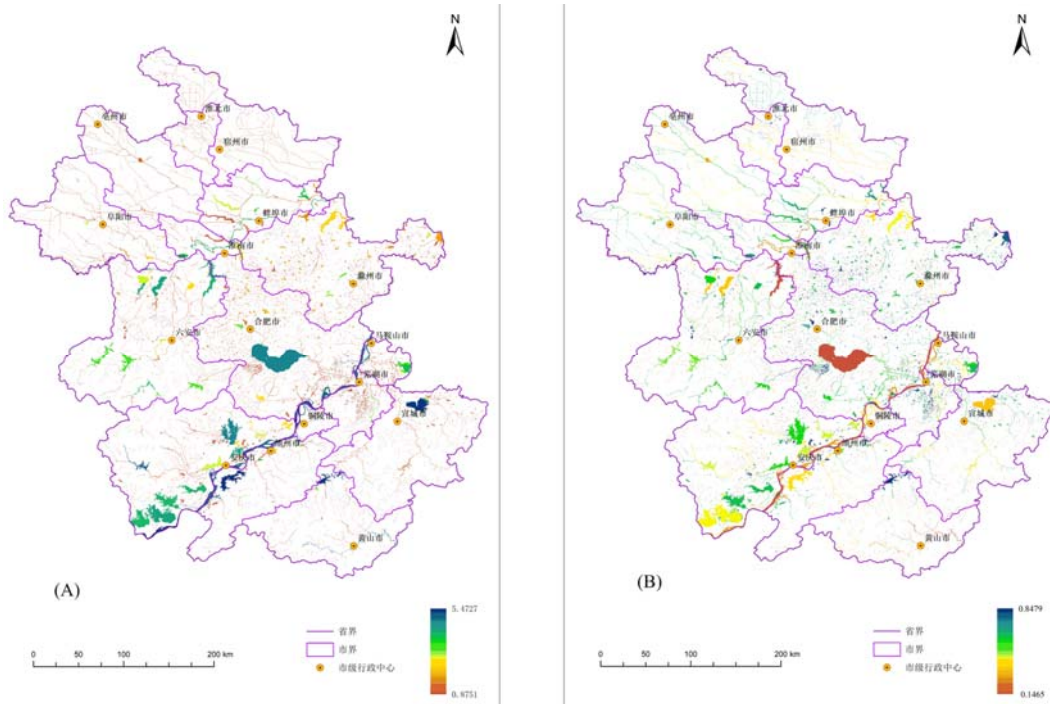
根据评价结果，主要利用图形叠置法，采用各指标层分析评价安徽省湿地生态系统功能空间分布，为湿地生态红线区域划分提供基础，生成因素层指标的评价分布图；利用 ArcGIS10.2，计算出其综合指数 S，根据自然断裂法^[27]，划分为极重要区

域、重要区域和一般重要区域，并命名为 I 类红线区、II 类红线区和 III 类红线区。

2 结果与分析

2.1 单项评价要素分析

根据单个指标评价因子的栅格计算结果，生物多样性保护的值为 0.420 6~2.481 6 之间，集中在长江下游河流、湖泊湿地。洪水调蓄的值在 0.354 7~2.482 9 之间，重要的区域主要集中在沿长江、淮河两岸地区及面积较大的巢湖；产品提供综合评价值在 0.099 8~0.656 0 之间，重要区分布在大别山库区、沿淮河及安庆沿江地区。景观敏感性评价结果在 0.086 5~0.605 5 之间，区域主要分布于长江流域的国家级、省级自然保护区和湿地公园以及新安江干流。水敏感性计算结果在 0.009 6~0.067 2 之间的区域，主要分布于长江下游北岸及淮河南岸。生物生存环境在 0.028 8~0.201 6，分布在沿淮河、长江下游地区的国际重要湿地、国家级、省级自然保护区及湿地公园。



(A)生态功能重要性, (B)湿地环境敏感性 (A) The importance of ecological function, (B) The sensibility of wetland environment

图 2 湿地保护红线因素层的计算结果

Figure 2 The simulation results of factor level of red line of wetland conservation

2.2 重要湿地的空间格局

从图 2A 可见，生态功能重要性评价在 0.875 1~5.472 7，生态功能重要的区域集中分布在长江下游两岸及淮河南岸，这些区域是河流、湖泊湿地集中分布的区域，拥有广阔的湿地沼泽滩涂，

生物资源丰富，是水鸟重要的越冬、迁徙停歇和繁殖地，亦是重要的水产种质资源保护地；从图 2B 可见，湿地环境敏感性评价在 0.146 5~0.847 9，湿地敏感性不规则分散在省内的各个区域，主要是重要饮用水源地、水产种质资源保护地组成。

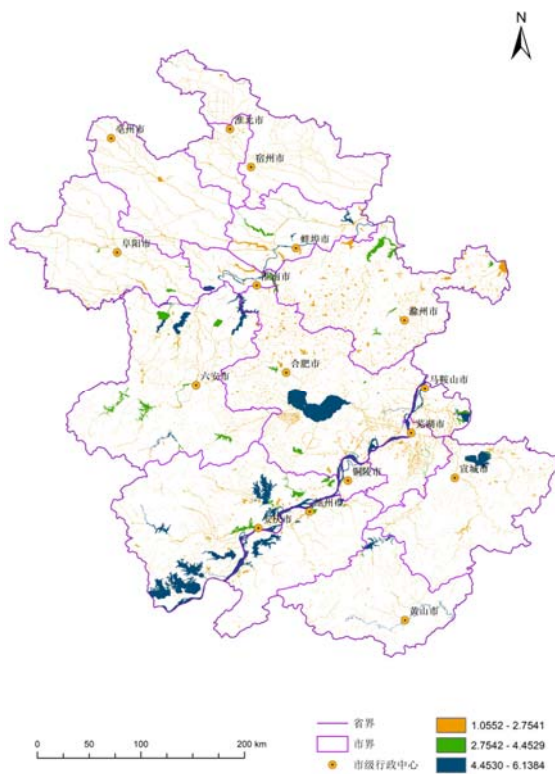


图 3 湿地保护红线划分图

Figure 3 The map of distribution of red line of wetland conservation

2.3 湿地生态保护红线

在 ArcGIS10.2 中, 将生态功能重要性和湿地敏感性评价图层叠加, 得到综合评价指数在 1.055 2~6.138 4 之间, 用自然断裂法, 划分为 3 个级别: 1.055 2~2.754 1、2.754 2~4.452 9、4.453 0~6.138 4, 分别命名为 I 类红线区、II 类红线区和 III 类红线区。

根据结果所示 (图 3、表 6), I 类红线区面积约为 50.53 万 hm^2 , 占研究区域湿地面积的 48.50%, 主要分布在淮河、长江及新安江流域及其水系, 该区域湖泊集中连片, 重要湿地、自然保护区及湿地公园众多, 具有良好的生物多样性保护及水源涵养的基础和条件, 是珍稀濒危生物、水源涵养的重点分布区 (表 7)。II 类红线区面积约为 22.02 万 hm^2 , 占研究区域湿地面积的 21.14%, 这一区域面临过度利用、生物入侵等问题, 周边人口密度较大, 生境破碎化严重, 生态系统功能遭到破坏, 湿地生态状况较差。III 类红线区为 31.63 万 hm^2 , 占研究区域湿地面积的 30.36%。这类区域环绕在 I、II 红线区周围零星分布, 湿地斑块面积相对较小, 但总面积占比比较大。

表 6 重要湿地一览表

Table 6 List of importance wetland

I 类重要湿地 The importance wetland of type I	II 类重要湿地 The importance wetland of type II
升金湖、菜子湖、嬉子湖、巢湖、武昌湖、三汊河、淠河、太平湖、沙颍河、花亭湖、休宁横江、平天湖、西淝河、董铺水库、池杉湖、石龙湖、三河湿地、迪沟、阜南王家坝、界首两湾湿地、道源湿地、焦岗湖、城东湖湿地、城西湖湿地、华阳河湖群、瓦埠湖等。	南漪湖湿地、安丰塘湿地、响洪甸水库、花园湖湿地、梅山水库、黄栗树水库、沙河集水库、黄陂湖湿地等。

3 讨论

3.1 生态保护红线的分区管控

生态保护红线是我国环境保护的重要制度创新, 目前仍处于不断探索阶段, 划定方法不足^[27], 对生态红线的理解和划分方法亦没有形成统一的标准体系^[12], 在国家和省域层面上已经有了一定的研究基础, 有的是将已建立的各类与生态保护相关的保护区定为禁止开发区^[29-30], 有的是将已有的各类保护区的核心区、缓冲区等分级管控^[31], 忽略了未实施生态保护但具有很高生态系统服务价值或有很强生态敏感性的区域, 且针对具体生态系统保护红线的划分仍较薄弱, 且在划分后配套的管理措施的实施上考虑不足。本研究依据安徽省各类生态红线的特征和空间布局, 在考虑已建立的湿地保护地体系的同时, 注重对未实施生态保护区域的划

分, 并分级制定相应的管控措施。

I 类红线区, 如升金湖、菜子湖、嬉子湖等湖泊湿地, 主要面临围垦、泥沙淤积、过度养殖等威胁; 巢湖湿地面临江湖隔绝、植被覆盖度低、基建和城市化等问题; 扬子鳄保护区及铜陵淡水豚保护区受到栖息地破碎化、农业面源污染、采沙、航运等威胁; 三叉河等河流湿地生态系统面临违法捕捞、生物入侵等问题; 太平湖、花亭湖等库塘湿地受到生活、农业面源污染、违法捕捞等影响, 迪沟等塌陷湿地主要是湿地受损严重, 恢复困难等问题。依据以上问题 I 类红线区域应按照法律法规和相关规划实施最严格的生态保护, 应强制性保护其湿地生态功能与生物多样性资源, 稳定水质, 进一步改善生物栖息环境。严禁一切活动, 严禁任意改变用途及对生态环境产生威胁或破坏的行为, 对已破坏的区域实施生态恢复。

表 7 重要湿地及其主要保护目标一览表

Table 7 List of importance wetland and the main protection targets

I 类重要湿地 The importance wetland of type I	主要保护目标 The main protection targets
扬子鳄保护区	扬子鳄及栖息地
升金湖	主导生态功能是湿地生态系统、白头鹤、白鹤、白枕鹤、 东方白鹳、黑鹳、白琵鹭等
铜陵淡水豚	淡水豚类及湿地生态系统
菜子湖、嬉子湖、武昌湖	湿地生态系统和珍稀水禽
巢湖	湖泊湿地生态系统、水源保护地
三汊河、淠河、沙颍河、休宁横江、西淝河、石龙湖、 三河湿地、界首两湾湿地等	河流湿地生态系统
太平湖、花亭湖	库塘湿地生态系统
平天湖、池杉湖、焦岗湖、董铺水库等	湖泊湿地生态系统
迪沟、道源湿地	塌陷湿地生态系统
阜南王家坝	洪泛平原湿地生态系统
城东湖湿地、城西湖湿地、龙感湖、大湖、黄湖、 泊湖、石臼湖等	珍稀水禽及其湿地生态系统
十八索	白头鹤、白鹤、黑鹳、白琵鹭、小天鹅、卷羽鹈鹕、白额雁、鸳鸯等
八里河	湿地生态系统及鹤类、鹳类、雁鸭类等
沱湖	湿地生态系统及其珍稀物种（珍稀濒危候鸟和珍贵淡水水产种质资源）

II类红线区,该区域内应执行严格的保护措施,管控级别仅次于I类红线区,对区内已经造成的损害应逐渐恢复其自然生境的破碎度;不得建设污染环境、破坏资源或景观的生产设施,如南漪湖湿地、瓦埠湖湿地、黄陂湖湿地等,应控制生产活动和开发利用;严禁有损主导生态功能、有污染物排放的建设活动,保留自然和半自然的生态系统,可有引导性的建设生态恢复工程和科研监测的投入,方便全面掌握湿地生态环境的变化,达到改善湿地环境达到维护区域生态平衡的目的。提高湿地安全保障水平。

III类红线区,这些区域与周围人居环境密切相关,在不影响区域经济发展的基础上采取相应的保护措施,如加强湿地保护的宣教工程建设,提高民众的保护意识,引导生态系统向健康稳定的方向发展。

3.2 湿地生态保护红线划分未来方向

本研究中,安徽省湿地分为3个级别的生态保护红线体系,综合考虑研究区湿地资源特点及分布现状,结合现有的相关法律法规要求,将湿地相关的生态功能纳入其中,划分了各湿地单元的保护级别,明确了管控要求及目标,研究结果为安徽省湿地保护红线进一步调整和湿地保护空间规划提供依据。本研究结果虽是对当地湿地生态环境的客观体现,但今后划定湿地生态保护红线的意义不仅限于

此,建议在今后对生态红线区实际管理过程中制定更详细的监测计划和生态红线划分考核指标,真正体现生态红线的科学性,实现其核心价值。

在未来湿地红线管理过程中应严格实施分区管理,建立完善的负面清单管理制度^[32],禁止擅自征收、占用重要湿地,禁止向湿地排放超标污染物,禁止破坏湿地生态功能的其他活动等。建立集空间查询、数据更新等为一体的监测动态信息系统^[33],建立湿地生态大数据,加强湿地网格化监测管理,对湿地生态保护红线进行阶段性评估等。

参考文献:

- [1] 张宇,马建章.退化湿地生态系统恢复初探[J].野生动物学报,2010,31(1):49-52.
- [2] 卢琳琳,顾长明.安徽湿地保护管理现状与发展对策[J].野生动物,2012,33(3):172-175.
- [3] 国家林业局野生动植物保护司.湿地管理与研究方法[M].北京:中国林业出版社,2001.
- [4] 国家林业局.推进生态文明建设规划纲要(2013-2020年)[EB/OL].(2013-09-06)[2015-10-24].<http://www.forestry.gov.cn/main/72/content629504.html>.
- [5] 张艳艳,孔范龙,郝敏,等.青岛市湿地保护红线划定研究[J].湿地科学,2016,14(1):129-136.
- [6] 许妍,梁斌,鲍晨光,等.渤海生态红线划定的指标体系与技术方法研究[J].海洋通报,2013,32(4):361-367.
- [7] DE LANGE H J, SALA S, VIGHI M, et al. Ecological vulnerability in risk assessment: A review and perspectives[J]. Sci Total Environ. 2010, 408(18): 3871-3879.

- [8] BERGENGREN J C, WALISER D E, YUNG Y L. Ecological sensitivity: a biospheric view of climate change[J]. *Clim Chang*, 2011, 107(3/4): 433-457.
- [9] 冯宇. 呼伦贝尔草原生态红线区划定的方法研究[D]. 北京: 中国环境科学研究院, 2013.
- [10] 蒋大林, 曹晓峰, 匡鸿海, 等. 生态保护红线及其划定关键问题浅析[J]. *资源科学*, 2015, 37(9): 1755-1764.
- [11] 李力, 王景福. 生态红线制度建设的理论和实践[J]. *生态经济*, 2014, 30(8): 138-140.
- [12] 刘晟呈. 城市生态红线规划方法研究[J]. *上海城市规划*, 2012(6): 24-29.
- [13] 吕红迪, 万军, 王成新, 等. 城市生态红线体系构建及其与管理制度的衔接研究[J]. *环境科学与管理*, 2014, 39(1): 5-11.
- [14] 范丽媛. 山东省生态红线划分及生态空间管控研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2015.
- [15] 谢杨波. 生态保护红线划定及土地利用分区(布局)研究: 以浙江省临安市为例[D]. 杭州: 浙江大学, 2015.
- [16] 喻本德, 叶有华, 郭微, 等. 生态保护红线分区建设模式研究: 以广东大鹏半岛为例[J]. *生态环境学报*, 2014, 23(6): 962-971.
- [17] 但新球, 鲍达明, 但维宇, 等. 湿地红线的确定与管理[J]. *中南林业调查规划*, 2014, 33(1): 61-66.
- [18] 许家瑞. 基于 GIS 的辽宁省生态重要性评价研究[D]. 大连: 辽宁师范大学, 2014.
- [19] 欧阳志云, 王效科, 苗鸿. 中国生态环境敏感性及其区域差异规律研究[J]. *生态学报*, 2000, 20(1): 9-12.
- [20] 陈灵芝, 马克平. 生物多样性科学: 原理与实践[M]. 上海科学技术出版社, 2001.
- [21] 赵欣胜, 崔丽娟, 李伟, 等. 吉林省湿地调蓄洪水功能分析及其价值评估[J]. *水资源保护*, 2016, 32(4): 27-33.
- [22] 杨邦杰, 高吉喜, 邹长新. 划定生态保护红线的战略意义[J]. *中国发展*, 2014, 14(1): 1-4.
- [23] 康娅琳. 武汉市城市湖泊湿地生态敏感性研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2010.
- [24] State of Ohio Environmental Protection Agency. Ohio rapid assessment method for wetlands v. 5.0 User's manual and scoring forms[R]. Columbus: 2001.
- [25] 谢冬明, 邓红兵, 王丹寅, 等. 鄱阳湖湿地生态功能重要性分区[J]. *湖泊科学*, 2011, 23(1): 136-142.
- [26] 王丽枝, 高文杰, 邢晨宇, 等. 基于生态敏感性分析的湿地保护与开发: 以邯郸市永年洼湿地为例[J]. *湖北农业科学*, 2013, 52(12): 2784-2787.
- [27] 汪樱, 李江风. 基于生态服务价值的乡镇土地利用功能分区: 以湖北省神农架木鱼镇为例[J]. *国土资源科技管理*, 2013, 30(6): 20-27.
- [28] 胡飞, 余亦奇, 郑玥, 等. 生态保护红线划定方法研究[J]. *规划师*, 2018, 34(5): 108-114.
- [29] 邹长新, 王丽霞, 刘军会. 论生态保护红线的类型划分与管控[J]. *生物多样性*, 2015, 23(6): 716-724.
- [30] 王在高, 吴楠. 基于 GIS 的安徽省生态保护红线划定方法研究[J]. *安徽师范大学学报(自然科学版)*, 2018, 41(3): 287-292.
- [31] 燕守广, 林乃峰, 沈渭寿. 江苏省生态红线区域划分与保护[J]. *生态与农村环境学报*, 2014, 30(3): 294-299.
- [32] 薛林, 张宪尧. 莱阳市生态红线划定研究[J]. *中国环保产业*, 2018(3): 14-17.
- [33] 姚雪平, 陈艳梅, 马心宇. 河北省生态保护红线关键区的确定与建议[J]. *江苏农业科学*, 2018, 46(4): 242-247.