

生态文明视野下长江中下游湿地生态承载力评价

崔胜玉,王红瑞,鲁婷婷,李爱华

(北京师范大学 水科学研究院,北京 100875)

摘要:在生态文明视野下,提出了区域生态承载力新内涵,创建了人地系统耦合协调模型及状态空间模型,从生态支撑力、资源能源消耗压力以及环境污染排放压力 3 个方面构建生态文明视野下长江中下游湿地区域生态承载力评价体系,并选取 2010 年数据进行定量评价。研究表明:(1)研究区德安县、湖口县、南县以及永修县 4 个县市为超载失调区,新建县等 10 县市为可载失调区,进贤县及武汉等 10 个县市为可载较协调区,安庆县等 15 个县市为微超载较协调区;(2)生态承载力超载失调区域全部位于洞庭湖湿地地区与鄱阳湖湿地地区,而可载失调区域则比较分散,基本位于长江干流湿地地区以及鄱阳湖湿地地区东部;(3)利用 SEPI 模型分析,洞庭湖、鄱阳湖湿地地区、江汉湖群湿地地区以及长江下游干流湿地地区县市经济社会压力的特点都是偏重环境污染。综合以上分析结果,提出了发展建议。

关键词:湿地;生态承载力;生态文明建设;长江中下游

中图法分类号:X171

文献标志码:A

DOI:10.16232/j.cnki.1001-4179.2015.17.022

生态承载力是表征一个区域生态环境系统的承载功能,是生态系统维持自我调控的能力和资源与环境子系统可孕育的社会经济活动强度的能力。它集中体现了自然生态系统对社会经济系统发展强度的承受能力和一定社会经济系统发展强度下自然生态系统与经济社会系统协调发展的难易程度。当前,对于生态承载力的研究较多,主要是对承载力量和度的研究。生态文明建设的提出,要求人类社会与自然生态环境平等、共同、持续发展为文明的文明发展<sup>[1-2]</sup>,要求以自然资源环境为对象创造和享受社会财富的同时,促进自然资源环境的循环、更新、稳定、持续发展,形成共生、包容、协调、统一的人地关系<sup>[3-4]</sup>。这不仅仅需要开展承载力量和度的研究,更要注重人地两个系统耦合协调发展的研究。因此,本文将生态承载力研究与生态文明建设要求相融合,提出了生态文明视野下区域生态承载力,将生态文明视野下区域生态承载力看作自然生态与经济社会两个系统相互影响、相互作用的“合力”(图 1),不仅是对生态系统自身承载状况的

表征,更应注重判断人类社会与生态系统协调与否。

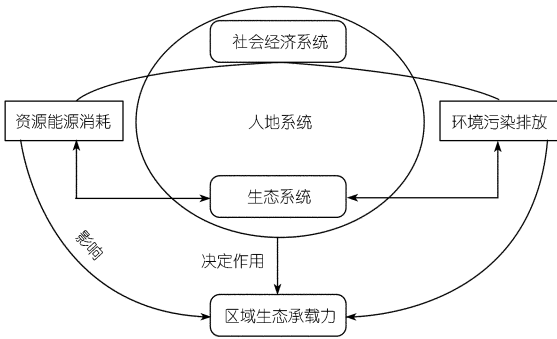


图 1 生态文明视野下的生态承载力新内涵

湿地地区是指以湿地景观为主、湿地生态系统优势突出的区域,具有湿地生态系统的特征,同时因其丰富的湿地资源遭到开发,面临环境污染、生态破坏、水文地貌改变等多种威胁<sup>[5]</sup>。这类地区大多人口密集,经济社会发展程度不一,自然生态系统与人类经济社会系统矛盾尖锐。因此,开展湿地地区生态文明建设

收稿日期:2015-01-06  
基金项目:国家自然科学基金项目(51279006)  
作者简介:崔胜玉,男,硕士,主要研究方向为水文水资源。E-mail:cuishengyu@mail.bnu.edu.cn  
通讯作者:王红瑞,男,教授,博士,主要从事水文水资源及环境风险方面的研究。E-mail:henrywang@bnu.edu.cn

视野下生态承载力评价,对于合理开发湿地资源,实现生态效益与社会经济效益的统一,推动生态文明建设具有重要意义<sup>[6]</sup>。

1 研究区概况

长江中下游湿地地区区域地理范围(图 2)介于北纬 28°45′~33°25′,东经 111°~119°,横跨湖南、湖北、江西、安徽 4 省,县域行政区包括 39 个县市,总面积为 91.59 万 km<sup>2</sup>,占全国总土地面积的 9.54%。区内水域面积大,河湖众多,其中,鄱阳湖位于长江南岸是中国第一大淡水湖,也是中国第二大湖;洞庭湖位于湖南省北部,长江荆江河段以南,为中国第二大淡水湖;另外还有江汉平原上的重要湖泊如洪湖、梁子湖、长湖等。长江中下游湿地地区自西向东可以细分为洞庭湖湿地区、江汉湖群湿地区、鄱阳湖湿地区、长江下游干流湿地区<sup>[7]</sup>。

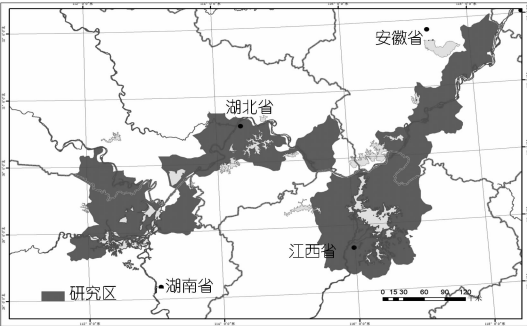


图 2 长江中下游湿地区域示意

2 生态文明视野下区域生态承载力评价

2.1 生态承载力评价指标构建

本研究区域生态承载力由表征生态地区自然状态的生态支撑力和表征经济社会压力的资源能源消耗压力及环境污染排放压力共同构成。考虑到研究区河湖众多,湿地资源丰富,工农渔业发展较为成熟,同时人口密度较大,为使评价结果更加科学准确、具有说服力,在遵循科学性、可行性、层次性原则前提下,构建了研究区生态能力评价体系,见表 1。表 1 中指标层的 D6,D7,D9 以及 C7,C8,C9 能够体现区域特点。

本文选取 2010 年卫星图片,利用遥感处理软件(ERDAS)和地理信息系统软件(ArcGIS)进行遥感影像解译和信息处理,提取长江中下游湿地地区各种土地利用类型的空间分布信息,涉及人类社会经济和其他地理要素的指标数据主要来自统计年鉴、环保、农业、气象、林业等相关部门。为了消除指标数据间量纲和量级的影响,将指标进行归一化处理。本研究使用极差正规化法<sup>[9-10]</sup>,负向指标采用其倒数形式,将原始数据有效归一化到(0,1)之间,评价指标权重确定用熵值法。

2.2 研究方法

2.2.1 人地系统协调发展度模型

“协调度”是衡量系统内部要素间相互影响程度的指标,通过体现要素之协调程度来决定系统的走向趋势,表现人和生态系统之间关系的好坏程度<sup>[11]</sup>。人

表 1 研究区生态承载能力评价指标体系

| 目标层            | 要素层         | 准则层       | 指标层                                 | 权重    |
|----------------|-------------|-----------|-------------------------------------|-------|
| 长江中下游地区生态承载力 A | 生态支撑力 B1    | 自然驱动 C1   | 年降水量 D1(mm)                         | 0.155 |
|                |             |           | 年均温 D2(℃)                           | 0.074 |
|                |             |           | 海拔高度 D3(m)                          | 0.149 |
|                |             | 生态结构 C2   | 植被覆盖度 D4(%)                         | 0.178 |
|                |             |           | 生物丰度 D5                             | 0.179 |
|                |             | 生态服务功能 C3 | 水域面积比 D6(%)                         | 0.135 |
|                |             |           | 水资源更新率 D7(%)                        | 0.131 |
|                | 能源资源消耗压力 B2 | 资源消耗 C4   | 万元 GDP 耗水量 D8(t)                    | 0.127 |
|                |             |           | 单位面积水产品产量 D9(t/km <sup>2</sup> )    | 0.136 |
|                |             | 能源消耗 C5   | 万元 GDP 用电量 D10(kW·h)                | 0.161 |
|                |             |           | 人口密度 D11(人/km <sup>2</sup> )        | 0.121 |
|                |             | 资源能源消耗 C6 | 城市化比率 D12(%)                        | 0.203 |
|                |             |           | 耕地面积比 D13(%)                        | 0.252 |
|                | 环境污染排放压力 B3 | 农业污染排放 C7 | 单位面积化肥施用量 D14(t/km <sup>2</sup> )   | 0.356 |
|                |             | 生活污染排放 C8 | 单位面积生活污水排放量 D15(t/km <sup>2</sup> ) | 0.353 |
|                |             | 工业污染排放 C9 | 单位面积工业三废排放量 D16(t/km <sup>2</sup> ) | 0.290 |

注:生物丰度指数 =  $A_{\text{bio}} \times (0.35 \times \text{林地面积} + 0.21 \times \text{草地面积} + 0.28 \times \text{水域湿地面积} + 0.11 \times \text{耕地面积} + 0.04 \times \text{建筑用地面积} + 0.01 \times \text{未利用地面积}) / \text{区域面积}$ ,  $A_{\text{bio}}$  为生物丰度指数的归一化系数<sup>[8]</sup>。

地系统协调发展度评价模型选取自然生态系统和经济社会系统中有代表性的指标,采用极差正规化法,负向指标采用其倒数形式,对各指标序参量进行正负功效归一化处理,人地系统耦合协调发展度计算式为

$$U_i = \sum_{i=1}^n W_i X_i$$

(1)

式中,  $U_i$  为各系统的贡献,  $W_i$  为各序参量权重<sup>[12]</sup>。

通过对研究区各指标数据进行信息统计和主成分变换,选出主分量;根据主成分累积方差贡献表,选取成分累积贡献率达到 80% 的主成分作为新的综合因子系;用前 3 个主成分对应的特征向量,计算主成分得分;最后以每个主成分所对应的特征值所占提取主成分总的特征值之和的比例作为权重计算主成分综合模型

$$F_x = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} F_1 + \frac{\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} F_2 + \frac{\lambda_3}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} F_3$$

(2)

式中,  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  为特征值;  $F_1, F_2, F_3$  为 3 个主成分的得分;  $F_x$  为社会经济系统评价函数。

根据系统耦合协调度模型得到协调度  $C$  为

$$C = \left\{ \frac{F(x) F(y)}{\left[ \frac{F(x) + F(y)}{2} \right]^2} \right\}^k$$

(3)

式中,  $k$  为调节系数,取值为 2。

协调发展度  $D$  度量人类活动和生态支撑作用的协调发展水平的高低,  $D$  同时反映两者之间协调状况和两者所处的发展阶段<sup>[13]</sup>。

$$D(x, y) = \sqrt{C \times T}$$

$$T = aF(x) + bF(y)$$

(4)

式中,  $a, b$  为待定系数;  $T$  为人与生态综合评价指数。

人与生态系统发展是一个系统工程。两个系统之间要素关系复杂,本文以生态服务功能以及生态结构为中心,结合研究区生态系统和经济社会系统本身具有的特征,选取能够反映区域生态系统和经济社会系统各自两大类特征指标,见表 2。

2.2.2 状态空间模型

本研究在借鉴前人研究成果的基础上<sup>[12]</sup>,结合区域特定的生态、经济、社会、资源和环境背景构建由三维状态轴构成的状态空间。受载体是表征经济社会系统的资源能源消耗与环境污染排放,载体是区域生态环境。所构建的三维空间如图 3 所示。

在图 3 所示的状态空间中,理想状态下的承载状态点表示的是系统理想承载力,如图 3 中的  $C$  点。本文选取 2.2.1 中最优结果作为区域生态承载最理想状

态,其意义为在区域现有的经济技术条件和人类认识水平前提下,人地系统处于协调发展的状态。空间中任何不位于该曲面的点,都表示区域不能协调发展,当然,无法协调发展又分为两种情况,任何低于该曲面的点代表生态环境支撑不足( $A$  点),而任何高于该曲面的点则表明生态环境系统可以承载特定资源能源消耗和环境污染排放组合( $B$  点)。

表 2 人地系统协调发展度模型指标体系

| 生态系统指标 $X$ | 人类系统指标 $Y$     |
|------------|----------------|
| 植被覆盖度      | 人口密度           |
| 水域面积比      | 城市化率           |
| 生物丰度       | 万元 GDP 耗水量     |
| 水资源更新率     | 单位面积化肥施用量      |
|            | 单位面积农药施用量      |
|            | 单位 GDP 工业三废排放量 |
|            | 耕地面积比          |
|            | 万元 GDP 耗电量     |
|            | 单位面积水产品产量      |

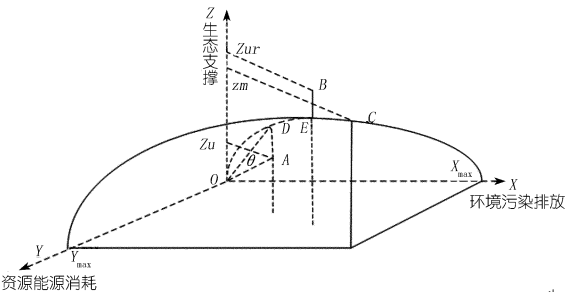


图 3 状态空间法的区域生态承载力评价模型  
状态空间中任何一个状态轴(图 4)可表示为

$$GGCC = |GM| = \sqrt{\sum_{i=1}^n W_i x_{ir}^2}$$

(5)

式中,  $W_i$  是  $x_{ir}$  轴的权,  $|GM|$  为代表矢量的模,  $x_{ir}$  为区域现实状态在状态空间中的坐标值,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ 。

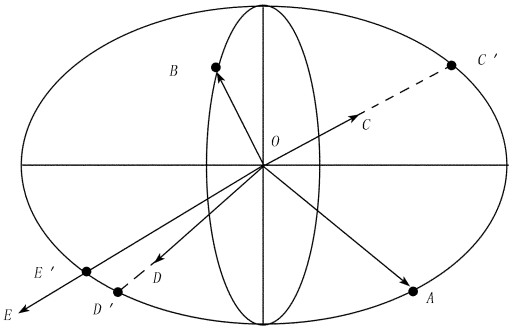


图 4 状态空间法量化示意

现实的系统承载状况矢量与该资源环境载体组合状态下的系统理想承载力矢量之间的夹角,可根据空间矢量夹角的计算原理求得

$$\cos|\theta| = \frac{(a,b)}{|a||b|} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ia}x_{ib}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ia}^2 \times \sum_{i=1}^n x_{ib}^2}}$$

(6)

式中,  $a, b$  分别代表状态空间中的两个向量, 假设其顶点为  $A, B$ ;  $x_{ia}$  和  $x_{ib}$  则代表顶点  $A, B$  在状态空间中的坐标值 ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ),  $n$  代表状态空间的维数<sup>[12]</sup>。

生态文明建设视野下生态承载力状况  $R$  的计算公式为

$$R = \frac{GCC}{GCCS}$$

(7)

式中,  $GCC$  为理想承载力向量在实际承载力向量上的投影;  $GCCS$  为时段内实际承载力。

基于状态空间模型, 生态文明建设视野下生态承载力评价结果  $R$  的范围为  $[0, 2]$ , 将评价结果分为 4 个区间, 以对应可载较协调、可载失调、超载微失调、超载失调 4 个等级 (表 3)。

表 3 生态承载力评价结果等级

| 名称              | 数值区间  | 意义                           |
|-----------------|-------|------------------------------|
| 可载较协调 (生态承载力优)  | 1~1.2 | 生态系统较稳定, 自然生态系统与经济社会系统协调性较好  |
| 可载失调 (生态承载力中)   | 1.2~2 | 生态系统较稳定, 自然生态系统与经济社会系统协调性差   |
| 微超载较协调 (生态承载力良) | 0.8~1 | 生态系统较不稳定, 自然生态系统与经济社会系统协调性较好 |
| 超载失调 (生态承载力差)   | 0~0.8 | 生态系统不稳定, 自然生态系统与经济社会系统协调性差   |

2.2.3 SEPI 模型

为了分析区域社会经济压力的特点, 以区域资源能源消耗指数 ( $RECI$ ) 以及环境污染排放指数 ( $EPI$ ) 分别作为坐标轴, 以确定区域社会经济压力是偏资源能源消耗类型, 还是偏重环境污染排放类型。

$$RECI = \sum_{i=1}^n RECI_i \times P_i$$

(8)

$$EPI = \sum_{j=1}^n EPI_j \times P_j$$

(9)

上式中,  $RECI_i$  和  $P_i$  分别表示第  $i$  个资源能源消耗指标的指数值和权重;  $EPI_j$  和  $P_j$  分别表示第  $j$  个环境污染排放指标的指数值和权重; 资源能源消耗指标的指数值和环境污染排放指标的指数值是经过归一化处理后各指标值<sup>[13]</sup>。

3 生态承载力评价及分析

3.1 量化评价结果

根据 2.2.2 状态空间法得到

评价结果如图 5 所示。

图 5 评价结果显示, 长江中下游湿地区生态承载力以 1 为中心上下波动, 除个别县域外, 波动幅度不大。其中, 承载度大于 1 的县市有 20 个, 而承载度小于 1 的县市有 19 个, 超载和可载的数量相当, 说明长江中下游湿地区生态环境可承载经济社会压力与无法承载经济社会压力的县市数量各占一半。

长江中下游湿地区域生态承载力处于超载失调的县市为 4 个, 微超载较协调有 15 个, 可载失调有 10 个 (图 6), 可载较协调的有 10 个。整体来看, 长江中下游湿地区生态承载力情况较好, 特别要指出的超载失调的是德安县、湖口县、南县以及永修县。这 4 个县市人地系统协调发展度在研究区也是极低的, 对长江中下游湿地区域和谐发展影响较大, 生态文明建设任重道远。对于可载失调的县市, 如何合理促进经济社会的发展, 实现人地系统的协调统一也是未来发展的重中之重。为更加直观显示长江中下游湿地区域生态承载力在整个空间的变化结果, 根据生态承载力评价等级, 绘制了长江中下游湿地区域生态承载力空间分布图 (图 7)。

由图 7 可以看出, 长江中下游湿地区域生态承载力超载失调区域全部位于洞庭湖与鄱阳湖周围, 而可载失调区域则比较分散, 基本位于长江沿岸以及鄱阳湖东部。

3.2 研究区评价结果分析

为深入研究分析长江中下游湿地区域生态承载力评价结果, 本研究对生态承载力评价体系要素层做了探究, 同时根据湿地生态系统之间的差异性将研究区自西向东依次细分为洞庭湖湿地区、江汉湖群湿地区、鄱阳湖湿地区、长江下游干流湿地区, 做进一步分析。

根据计算结果对研究区经济社会压力、生态支撑力绘制了空间分布图 (图 8, 9)。

由图 8 可以看出, 经济社会压力较大的地区为洞庭湖湿地。江汉湖群湿地区各个县市以及鄱阳湖周边

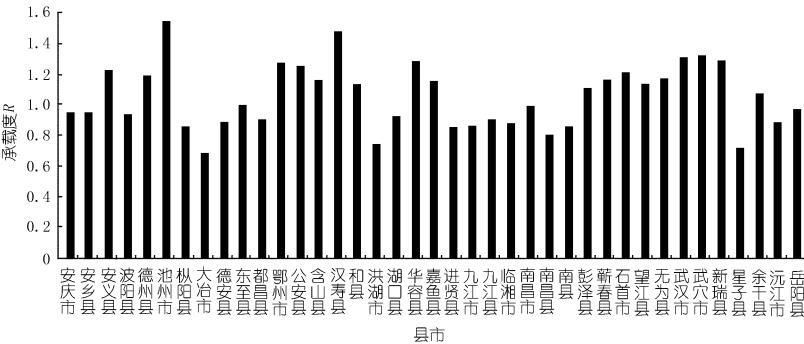


图 5 长江中下游地区承载度评价结果

个别县市、长江下游干流湿地区各县市较小。图 9 显示,鄱阳湖、洞庭湖湿地区生态支撑力明显较大,江汉湖群湿地区次之,长江下游干流湿地区各县市最小。洞庭湖湿地区以及鄱阳湖湿地区个别县市,虽然生态支撑力较大但经济社会压力也较大,因此,部分县市生态承载力超载失调。长江下游干流湿地区生态支撑力虽然不高,但是经济社会压力较小,部分县市生态承载力承载状态为可载微失调。

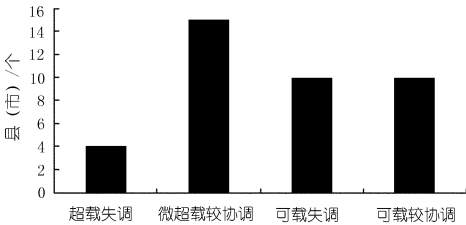


图 6 长江中下游湿地区域生态承载力评价结果

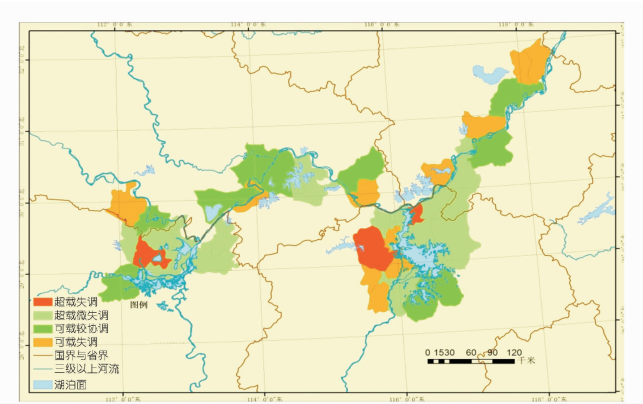


图 7 长江中下游湿地区域生态承载力评价结果空间图

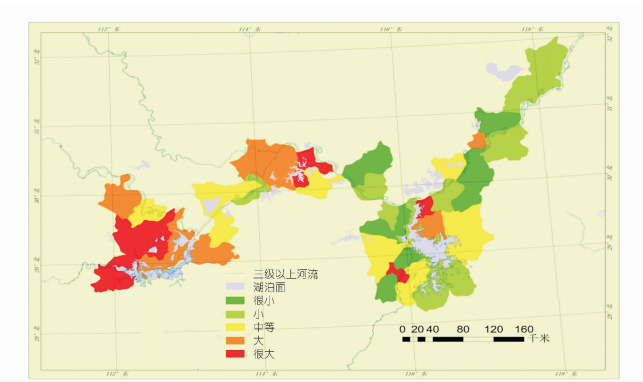


图 8 经济社会压力分布示意

根据 SEPI 模型,计算长江中下游湿地区域各个县市资源能源消耗分指数( *RECI* )和环境污染排放分指数( *EPI* )如图 10,11 所示。

图 10,11 显示,江汉湖群和洞庭湖湿地区各县市资源能源消耗与环境污染排放压力指数较大,而鄱阳湖湿地区只有个别县市情况比较乐观,长江干流湿地区两个分压力指数都是较小。

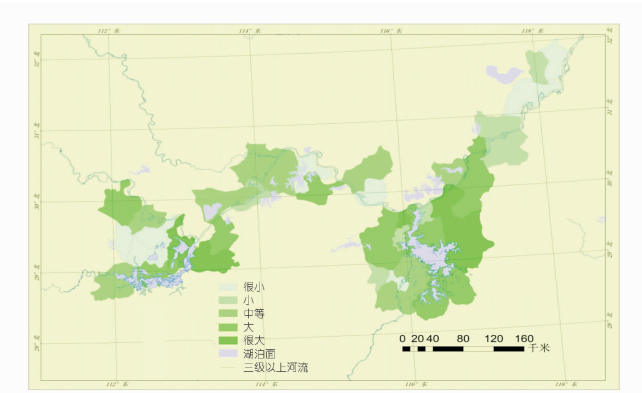


图 9 生态支撑力分布示意

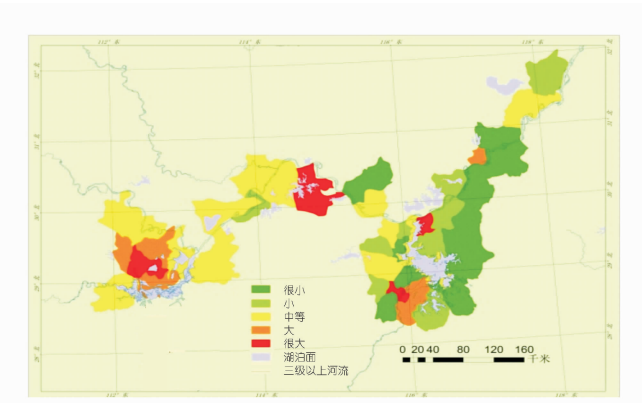


图 10 资源能源消耗分指数空间分布

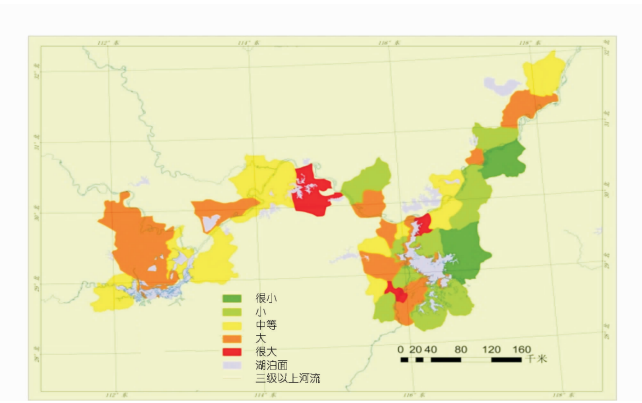


图 11 环境污染排放分指数空间分布

根据 SEPI 模型对鄱阳湖、洞庭湖、江汉湖群湿地区以及长江下游干流湿地区的县市进行经济社会压力二维空间分析,得到县域社会经济压力分布的散点图,如图 12。图 12 显示洞庭湖、鄱阳湖、江汉湖群湿地区以及长江下游干流湿地区县市经济社会压力都为偏重环境污染排放类型。

4 结论与建议

(1) 研究区超载失调的德安县、湖口县、南县以及开发自然生态系统,推动该地区经济社会永修县 4 个县市应划作保护区,限制该地区经济社会发展强度;可载失调的新建县等 10 个县市应划作发展区,积极合理

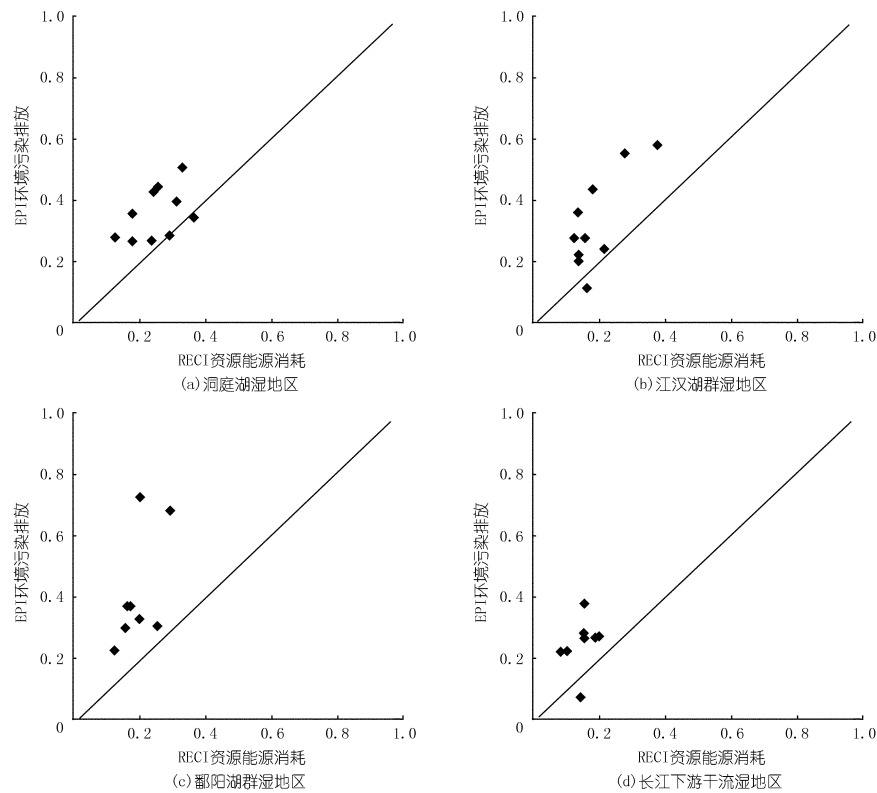


图 12 长江中下游湿地区 SEPI 模型结果

发展;可载较协调的进贤县及武汉等 10 个县市应划作优化区,保持现有的发展模式优化发展;微超载较协调的安庆等 15 个县市应划作整治区,调控现有发展模式。

(2)研究区生态承载力超载失调区域全部位于洞庭湖湿地地区与鄱阳湖湿地地区,而可载失调区域则比较分散,基本位于长江干流湿地地区以及鄱阳湖湿地地区东部,因此对于鄱阳湖、洞庭湖湿地地区,应积极发展各县市生态农业。湖泊湿地拥有其特有优势,容易将林、农、渔、牧、副功能单元进行时空上的合理组装,在能量流和物质循环中有效利用各级生产者,在追寻最大利益的同时减少农业污染排放。同时发展湿地生态旅游或观光旅游业,特别是鄱阳湖、洞庭湖湿地地区各县市,湿地旅游资源十分丰富,湖区的人文景观与湿地自然风光交相辉映,极具开发利用的潜力,湿地生态旅游在创造了良好的经济效益同时还能减少由于经济社会发展对湿地自然生态系统带来的干扰。另外,可以根据不同流域或者湖区流域将长江中下游湿地区划分为多个小湿地保护区,制定更加具体的保护措施。

(3)洞庭湖、鄱阳湖、江汉湖群湿地地区以及长江下游干流湿地地区县市经济社会压力都为偏重环境污染排放类型。因此,对位于该区域的县市需合理规划高污染排放产业,严格控制污染排放,发展清洁产业,工业三废以及生活污水的排放应严格遵守规章制度,制止未经处理的工业三废直接向湿地水体排放的行为。

参考文献:

[1] 左其亭. 水生态文明建设几个关键问题探讨[J]. 中国水利, 2013, (4): 1 - 6.

[2] 张维庆. 关于建设生态文明的思考[J]. 人口研究, 2009, (5): 1 - 7.

[3] 王红瑞, 张文新, 董艳艳, 等. 区域土地利用规划环境影响评价( I )——理论篇[J]. 水土保持研究, 2008, 15 (6): 203 - 209.

[4] 刘昌明, 王红瑞. 浅析水资源与人口经济和社会环境的关系[J]. 自然资源学报, 2003, 18(5): 635 - 644.

[5] 印红. 对我国湿地保护问题的思考[J]. 湿地科学, 2003, 1(1): 68 - 72.

[6] 王岩, 王红瑞. 北京市的水资源与产业结构优化[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.

[7] 王学雷, 许厚泽, 蔡述明. 长江中下游湿地保护与流域生态管理[J]. 长江流域资源与环境, 2006, 5(15): 564 - 568.

[8] 刘建红, 徐建军. 基于遥感更新的省级生物丰度归一化系数研究——以湖北省为例[J]. 江汉大学学报: 自然科学版, 2007, (4): 48 - 51.

[9] 朱丽波. 宁波市北仑区经济社会发展环境承载力评价及保护对策研究[D]. 上海: 同济大学, 2008.

[10] 李鸿雁. 嫩江流域径流的大气环流影响及其敏感性分析[J]. 吉林大学学报: 工学版, 2010, 40(3): 879 - 883.

[11] 曾珍香. 可持续发展协调性分析[J]. 系统工程理论与实践, 2003, (3): 18 - 21.

[12] 毛汉英, 余丹林. 环渤海地区生态承载力研究[J]. 地理学报, 2001, 56(3): 363 - 370.

[13] 刘婷婷. 金沙江上游流域生态承载力及人与生态系统关系研究[D]. 成都: 成都理工大学, 2012.

(编辑: 常汉生)

**Application of double devices of purely mechanical hydraulic overspeed protector at high and low operating head**

LI Jinmin

(Jinping Hydropower Plant, Xichang 615012, China)

**Abstract:** The application of purely mechanical hydraulic overspeed protector manufactured by TURAB in Jinping Hydropower Plant is introduced. As the variation of the operating head reaches up to 87 meters, the original single device is not able to protect the unit at all operating head by correct activation. If the setting value is tuned to the high head, the low runaway speed could not trigger the protection action at low operating head. On the other hand, if the setting value is tuned to the low head, the unit maximum speed after load shedding would trigger false protection at the high head. To solve the above problems, the double devices of purely mechanical hydraulic overspeed protector and electronically controlled hydraulic switch valve applied to different ranges of high and low operating head are described in details, and the feasibility of the solution is verified in the hope of providing reference for similar engineering design and modification.

**Key words:** operating head; high and low operating head; double devices; purely mechanical hydraulic overspeed protector; Jinping Hydropower Station I

(上接第 92 页)

**Ecological carrying capacity assessment of wetlands in middle and lower reaches of Yangtze River from a new perspective of promoting ecological civilization**

CUI Shengyu, WANG Hongrui, LU Tingting, LI Aihua

(College of Water Science – Key Laboratory for Water and Sediment Science, Ministry of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** In the view of ecological civilization construction, a new connotation of regional ecological carrying capacity is proposed, the evaluation system of ecological carrying capacity of the wetland in the middle and lower reaches of Yangtze River is constructed from three aspects of ecological support force, pressure of resources and energy consumption and pressure of environment pollution discharge, a state space model and a human and natural coupled system model are established, so as to evaluate the ecological carrying capacity of the wetland in the middle and lower reaches of Yangtze River in 2010 quantitatively. The results indicate that: (1) four counties including De'an, Jinxian, Nanxian and Yongxiu are overload and imbalance areas, 10 counties such as Xinjian etc. are carrying but imbalanced areas, 10 counties such Jinxian, Wuhan etc. are carrying and comparatively balanced areas, 15 counties or cities such as Anqing etc. are slight overload and comparatively balanced areas. (2) All the overload and imbalanced areas are located in the wetland areas of Dongting Lake and Poyang Lake while the ecological carrying but imbalanced areas are dispersed, which are located in the wetland area of Yangtze River stem and the eastern area of Poyang Lake wetland area. (3) The social and economic pressure characteristics of the counties in wetland area of Dongting Lake and Poyang Lake, Jiangnan Lake group and middle and lower Yangtze River wetlands are pollution pressure. Based the analysis results, the development suggestions are put forward.

**Key words:** wetland; ecological carrying capacity; ecological civilization construction; middle and lower reaches of the Yangtze River