

欢迎按以下格式引用:韦鸿,陈凡.长江经济带流域生态环境质量评价及治理对策[J].长江大学学报(社会科学版),2023,46(6):79-85.

长江经济带流域生态环境质量评价及治理对策

韦鸿^{1,2} 陈凡³

(1.长江大学 经济与管理学院,湖北 荆州 434023;2.长江大学 长江经济带发展研究院,湖北 荆州 434023;

3.宁波大学 中国乡村政策与实践研究院,浙江 宁波 315211)

摘要:长江经济带流域生态环境质量是推动长江经济带发展战略的要求,是长江经济带高质量发展的题中之义。论文设计流域生态环境质量评价指标体系,采用熵权法修正后的 TOPSIS 模型对 2008~2020 年流域生态环境质量进行综合评估。研究表明,长江经济带流域生态环境质量得分持续提高,流域生态环境持续优化,上中下游生态环境质量差距缩小、逐渐趋于协同,但各省(市)生态环境质量分化显著。因此,可相应提出成立流域信息中心、完善环保基础设施、制定排放标准、流域综合管理、强化小流域水土治理等对策建议。

关键词:长江经济带;生态环境质量;TOPSIS 模型;流域综合治理

分类号:F12 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-1395(2023)06-0079-07

一、引言及文献综述

继 2016 年 1 月 5 日在重庆市、2018 年 4 月 26 日在湖北省武汉市召开长江经济带发展座谈会后,2020 年 11 月 14 日习近平总书记在江苏省南京市第三次召开长江经济带发展专题座谈会,会议强调“推动长江经济带高质量发展,谱写生态优先绿色发展新篇章”“要把修复长江生态环境摆在压倒性位置”。随后 2022 年 6 月习总书记在三江口考察时强调“保护好长江流域生态环境,是推动长江经济带高质量发展的前提,也是守护好中华文明摇篮的必然要求”。习总书记数次强调长江经济带流域生态环境,亲自部署长江经济带流域生态修复和保护,将流域生态环境提高到非常重要的战略地位,表明长江经济带高质量发展过程中需更重视流域生态环境与保护工作。新时代背景下,原有粗放型发展方式不

可持续,通过强化流域生态环境保护、创新驱动发展、推动产业基础高级化和产业链现代化结构转型,有助于带动长江经济带区域协调发展,推动高质量发展。

近几年关于长江经济带的研究日益增加,研究的视角逐渐多元化,现有文献从长江经济带高质量发展^[1]、创新能力^[2]、绿色发展^[3]、产业调整^[4]、生态效率^[5]等方向上进行较为丰富的探讨,然而在长江经济带流域生态环境方面关注度还不高,研究文献相对较少。长江经济带流域生态环境质量评价强调“大保护”前提下,经济发展、环境保护、流域生态、资源节约等多赢目标需要同时实现,这不仅包含不同流域(上游、中游、下游),不同区域(省市、地市、区县)、还包含不同产业(三次产业、具体产业)、不同资源(水资源、土地资源、空气资源等)。因此,该问题的研究很有必要。已有研究中将绿色效率、绿色发展、生态效率、与流域生态环境等混同^[5,6]。绿色效

收稿日期:2023-03-20

基金项目:国家社会科学基金一般项目“性别工资差异演化的现实逻辑及其中国微观样本研究”(2021BJL089)

第一作者简介:韦鸿(1965—),男,湖北公安人,教授,博士,主要从事产业经济学与土地经济学研究。

通信作者:陈凡(1990—),男,湖北监利人,助理研究员,经济学博士,主要从事乡村产业经济、数字乡村研究,E-mail:chenfan@nbu.edu.cn。

率和绿色发展偏向于以经济目标为导向并兼顾环境污染最小;生态效率较多用于循环发展等水平,强调经济系统内更加重视生态规律^[7];流域生态环境更加重视生态系统的重要性,强调在符合生态系统规律基础的经济、社会等方面的活动,将生态环境与人类活动结合^[8]。可以看出流域生态环境更尊重生态环境规律,将保护与开发结合,更符合当前长江经济带重视生态环境保护的实际。还有一些研究将生态环境与其他系统进行关联分析,例如马艳(2020)探讨长江经济带生态环境与城镇化耦合^[9],苑韶峰(2019)分析了长江经济带生态环境与经济增长的协调度^[10],方传棣等(2019)测算了生态环境与矿产、经济的耦合程度^[11]。这些研究对长江经济带生态环境研究有所拓展,却没有真正关注并聚焦长江经济带流域生态环境。聚焦到长江经济带流域生态环境评价的研究中,周正柱等(2018)基于 PSR 框架,采用异系数法和 GM(1,1)模型对长江经济带生态环境质量进行评价,认为生态环境质量总体上呈现良好态势,但生态环境压力越来越大,其优势是引入模型衡量了长江经济带生态环境质量;有待于改进的是,其直接沿用的 PSR 框架选取指标较少,结论有待检验^[12]。

综合以上论述,生态环境保护事关长江经济带发展战略推进大局,准确评价长江经济带流域生态环境质量符合区域高质量发展、生态文明建设要求。现有研究中聚焦长江经济带流域生态环境质量评价的研究较少,且已有分析在指标选取、方法选择上存在着提升空间。基于此,本文收集 2008~2020 年长江经济带省域数据,在拓展 PSR 框架指标体系基础上,采用熵权法修正后的 TOPSIS 模型评价长江经济带流域生态环境质量及发展趋势,进而提出长江经济带流域生态环境质量优化建议。

二、长江经济带流域生态环境质量评价指标体系的构建

(一)PSR 模型框架及指标体系确立

有关流域生态环境评价的研究始于 20 世纪 70 年代,80 年代 OECD 率先采用压力(Pressure)—状态(State)—响应(Response)模型(PSR 模型)评价城市生态环境。PSR 模型在因果逻辑体系下解释人类活动与生态环境的关系,主要的观点是人类开展的经济社会活动会对当地生态环境形成一定压力,进而影响区域生态环境、资源禀赋状态,此时人

们为了应对已有压力和生态环境状态,会选择采取社会经济、生态环境政策措施作为响应,以形成新的平衡。根据 PSR 模型框架,压力、状态、响应是其中核心构成元素,各个元素之间相互关联、彼此约束,代表了生态环境中各个参与主体彼此博弈的结果。鉴于该模型体系健全、设计合理,其被广泛用于流域环境评估(Basso 等,2000)^[13]、农业生态环境评价(王婷等,2017)^[14]、区域环境绩效评价(王晓君等,2017)^[8]等。由此,本文尝试利用 PSR 模型框架、丰富其指标后用于长江经济带流域生态环境评价。

系统、准确的指标体系是精准评价长江经济带生态环境质量的前提。长江经济带生态环境评价是一个全方位、多角度的系统工程,由多个方面内容构成,包括区域生态环境承载力、生态环境持续性、生态环境治理水平等。区域生态环境承载力,指的是当地生态系统承受人类活动影响的强度;生态环境持续性指的是生态环境的可持续发展水平,是生态环境能够维持良性发展水平的一种状态描述;生态环境治理水平指的是地区对生态环境管理及治理的能力。长江经济带生态环境质量评价指标体系的确立,不仅需要综合考虑整体生态环境质量,还需从各个系统角度阐释。基于此,在参考已有文献及自身查阅资料的前提下,秉持公平、科学、目标导向、定量等原则,尽可能准确、全面衡量长江经济带总体及各个区域生态环境实际情况的基础上,本文尝试确立长江经济带流域生态环境质量评价体系。

根据 PSR 模型框架,从长江经济带生态环境承载质量、长江经济带生态环境持续质量、长江经济带生态环境治理质量三个部分确立长江经济带生态环境评价指标体系。其中,长江经济带生态环境承载质量包含工业废气、工业烟(粉)尘排放量、工业固体废物排放量等对生态环境承载的影响,也包含人类生产生活对资源的消耗,用电量、人均资源拥有量、燃气资源普及率等对生态环境承载的影响,还包含经济增长和居民收入差距不同对生态环境造成的影响;长江经济带生态环境持续质量包含森林覆盖率、造林及人均绿地、自然保护区等生态系统状态的内容,还包含有益于生态环境的第三产业产值占 GDP 比重、人力资源及发明创新的状态,代表人们对维持生态环境状态质量的可持续影响力,人均城市道路面积从侧面反映城市生态可持续发展能力;长江经济带生态环境治理质量包含工业粉尘、工业固体废弃物的利用,城市生产生活产生污水、垃圾处理,还包含政府对生活环境的查处力度、对生态环境治理

的投入力度,具体指标体系内容见表 1。

表 1 长江经济带流域生态环境质量评价指标体系

一级指标	二级指标	单位	属性	指标意义
生态环境承载质量	万元 GDP 废水排放量	吨	—	人类经济、工业发展、生活等活动对生态环境质量承载施加的压力。
	万元 GDP 工业烟(粉)尘排放量	%	—	
	万元 GDP 工业固体废物排放量	吨	—	
	万元 GDP 用电量	度	—	
	人均水资源量	m ³	+	
	燃气普及率	%	+	
	人均 GDP	元	+	
	城乡收入差距比值	%	—	
生态环境持续质量	森林覆盖率	%	+	本地生态环境状态描述及人们能够维护生态环境良性发展水平的现有状态。
	自然保护区占辖区面积比重	%	+	
	当年人均造林面积	m ²	+	
	人均公园绿地面积	m ²	+	
	第三产业产值占 GDP 比重	%	+	
	每万人拥有高等学校在校生人数	人	+	
	人均城市道路面积	m ²	+	
生态环境治理质量	日污水处理能力	万 m ³	+	人们对生态环境可能出现的各种问题的响应状态,包含工业活动、人们生活的治理,政府治理投入等。
	工业固体废弃物综合利用率	%	+	
	城市污水集中处理率	%	+	
	生活垃圾无害化处理率	%	+	
	生态环境案件数量	件	—	
	环境污染治理投资占地区生产总值比重	%	+	
	环保支出占财政支出的比重	%	+	

注:“+”和“—”分别表示正向指标和负向指标。

(二)指标体系的数据来源及测算方法

1.数据来源及说明

数据包含长江经济带 11 个省(市)2008~2020 年的数据。所有的数据均来源于《中国环境统计年鉴》(2009~2021)、《中国城市统计年鉴》(2008~2021)以及各个相关省(市)统计年鉴。数据存在部分缺失值,缺失值通过插值法处理。利用模型的计算公式对数据进行计算处理得出相应的值。

2.带熵权的 TOPSIS 法介绍

TOPSIS 法又称优劣解排序法,是一种较常使用的综合评价方法,通过对原始信息的精准辨识,对各个评价方案进行多维度的比较,从而得出最优的方案。鉴于其客观性、稳健性,TOPSIS 法在评价方案中广泛使用。传统的 TOPSIS 法中,未关注到各个方案之间指标权重的不同。需要采用权重时,也较多使用层次分析等方法,优势在于能够得出指标的赋值情况,不足之处在于这种赋值具有主观性,打分较大程度上因为个人打分不同而有所不同,进而影响评价结论的准确性。为此,一些学者尝试引入熵权

法来确定各个指标的权重,然后基于熵权的 TOPSIS 法确立各个方案的排序。带熵权的 TOPSIS 法弥补了 TOPSIS 法未关注到各个指标权重的不足,也弥补了基于人为设定权重的主观性。基于各个指标熵值差异确定指标状态不同,使得各个权重设定更为客观可行。

采取决策时,会有 n 种方案、 m 种评价指标,决策方案便形成了 $n * m$ 的矩阵:

$$X_{IJ} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

(1)

各个指标的属性不同,会有不同的指标类型,例如负向型、区间型、中间型指标。为了处理方便,需将这些指标转化为统一量纲。指标类型转化的方法较多,本文需要将负向指标转化为正向指标,目前大多采用倒数法:

$$x_{i1}^* = \frac{1}{x_{i1}} \quad (i = 1, 2, \cdots, n)$$

(2)

正向化后的指标进行标准化处理,标准化后的矩阵为 $Z_{ij} = (z_{ij})_{n \times m}$,对其中每一个元素标准化采用:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad (i=1,2,\cdots,n; j=1,2,\cdots,m)$$

(3)

根据标准化的结果,计算每一个指标的信息熵和信息效用值:

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij})$$

(4)

$$d_j = 1 - e_j$$

(5)

其中 $p_{ij} = \frac{z_{ij}}{\sum_{i=1}^n z_{ij}}$, $\sum p_{ij} (i = 1,2,\cdots,n; j = 1,2,\cdots,m)$ 根据信息熵的值,进而确定每一个指标的熵权。熵权计算的公式是:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}$$

(6)

根据式(6) 容易得到 $\sum w_{ij} = 1$ 。根据加权获得的规范矩阵 $V_{ij} = (r_{ij})_{m \times n}$, $r_{ij} = z_{ij} \times w_j$,进而确定矩阵的正理想值(7) 和负理想值(8):

$$S^+ = (S_1^+, S_2^+, \cdots, S_j^+), S_j^+ = \max(r_{ij})$$

(7)

$$S^- = (S_1^-, S_2^-, \cdots, S_j^-), S_j^- = \min(r_{ij})$$

(8)

计算各个正理想值与负理想值的加权欧式距离及与理想解的相对接近度:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (s_{ij} - r_{ij}^+)^2}$$

(9)

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_{ij} - s_{ij}^-)^2}$$

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}, c_i \in (0,1)$$

(10)

根据测算得到的 $c_i \in (0,1)$,其中值越接近 1,越接近最优值;否则越偏离最优值。

三、长江经济带流域生态环境质量评价及其分析

(一)长江经济带流域生态环境质量评价总体状况
为了准确测算长江经济带生态环境质量,根据已经构建的模型,测算出长江经济带生态环境质量的评价数据。将长江经济带整体数据和下游区域、中游区域、上游区域数据分别展现出来。下游区域为:上海、浙江、江苏;中游区域为:湖南、湖北、江西、安徽;上游区域为:重庆、四川、云南、贵州。对于安

徽省,按照流域来说应位于长江经济带下游,为了使处理更加便利,结合已有研究成果,本文将安徽省放在长江经济带中游区域。为了更加细致显示结果,本文也给出了对应的图表 1。

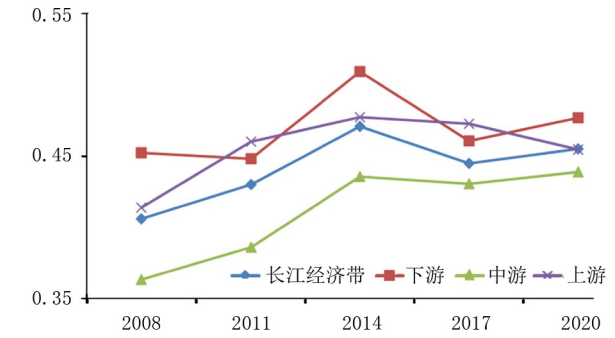


图 1 长江经济带生态环境质量评价结果

表 1 长江经济带生态环境质量评价结果					
区域	2008	2011	2014	2017	2020
长江经济带	0.4061	0.4300	0.471	0.4451	0.4551
上游	0.4141	0.4604	0.4773	0.4727	0.4549
中游	0.3635	0.3861	0.4359	0.4308	0.4388
下游	0.4524	0.4481	0.5094	0.4609	0.4771

整体上看,长江经济带整体流域的生态环境质量评价得分在曲折变化中总体保持上升趋势,这表明近年来随着长江经济带发展战略的逐步落地执行,长江经济带“生态优先”的策略逐渐起到一定效果,长江经济带流域生态环境质量在稳步提升。分区域来看:第一,上、中、下游生态流域质量都保持提升态势,上、中、下游 2008 年数据为 0.4141、0.3635、0.4524,到 2020 年该数据达到了 0.4549、0.4338、0.4771,也客观验证了近 13 年长江经济带上、中、下游生态环境质量均在提升。第二,上、中、下游生态流域质量趋势各有特点。上游数据由 2008 年的 0.4141到 2014 年上升达到最大 0.4773,后小幅回落到 2017 年的 0.4727,随后滑落到 2020 的 0.4549,说明上游生态环境质量波动中有所提升。中游数据由 2008 年的 0.3635 到 2014 年的 0.4359,再到 2020 年小幅波动上升为 0.4388,可以看出中游生态环境质量由起点相对较弱情况下逐步上升,上升速度较快,客观验证近年来中游区域加大执法力度、强化环保投入取得了实效。但是总体得分还是低于下游和上游,生态环境保护工作还要强化,还有提升空间。下游数据由 2008 年的 0.4524 上升到 2014 年的 0.5094,2020 年小幅下降到 0.4771,说明下游生态环境质量

稳定中有小幅提升,高于中游和上游质量,主要原因是下游地区生态治理强度大,生态维护度较好,得分稳中有升。第三,生态环境质量得分差距整体在缩小,得分逐渐趋于协调。表明依托黄金水道、共建长江经济带过程中,各地对生态环境保护的执行力度逐渐协同,长江经济带跨区域法规和执法的健全,使得各地生态环境质量的短板在缩小,生态环境质量逐渐出现稳步并进的态势。第四,从年份上看,2014~2017 年各区域生态环境质量有较明显提升,可能原因是 2014 年《政府工作报告》提出“共建长江经济

带”,将长江经济带上升为国家战略;2016 年《长江经济带发展规划纲要》发布,明确了长江经济带建设的指导方针和行动路线,政策出台后,各级政府对于生态环境保护的力度加大,得分有较明显提升。

(二)长江经济带流域生态环境质量的区域差异分析

测算出长江经济带生态环境质量总体变化趋势后,接着计算长江经济带各省市生态环境质量的变化。本文选择测算 2008、2011、2014、2017、2020 年五个年度及 13 年均值,具体结果和排名见表 2。

表 2 各年度各地方生态环境质量评价得分

区域	2008	2011	2014	2017	2020	13 年均值
上海市	0.5005	0.472	0.5213	0.4984	0.5041	0.4983
江苏省	0.4388	0.4571	0.5204	0.4579	0.4862	0.4776
浙江省	0.4179	0.4115	0.4865	0.4263	0.4412	0.4565
安徽省	0.3151	0.3131	0.3517	0.3803	0.3724	0.3483
江西省	0.4228	0.4002	0.4129	0.4474	0.4533	0.4298
湖北省	0.361	0.3948	0.4811	0.4438	0.4635	0.4365
湖南省	0.355	0.4361	0.4978	0.4517	0.4661	0.4612
重庆市	0.3603	0.5473	0.5311	0.4422	0.4732	0.4843
四川省	0.4565	0.4598	0.4905	0.4782	0.4956	0.4836
贵州省	0.3213	0.3388	0.4398	0.4772	0.4364	0.3995
云南省	0.5183	0.4958	0.448	0.3928	0.4144	0.4549

从区域差异看,长江经济带各省份生态环境质量分化显著。2020 年生态环境质量较高的区域主要为上海市、四川省、江苏省、重庆,集中分布在长江下游和上游,生态环境质量较低的区域主要为安徽省、云南省,生态环境质量居中的区域主要为湖南省、浙江省、江西省、湖北省。2008~2020 年上海市生态环境质量评价得分均为前三名,表明随着经济发展,上海逐渐强化生态环境投入,加大生态环境治理力度,生态环境质量也在逐渐优化。但得分较低的省份连续处于末位,由 2008 年的 0.3151 到 2020 年的 0.3724,尽管在持续推进生态环境治理的过程中生态环境有了一定程度改善,但生态环境整体质量改善并未明显超越其他地区。中游部分省份在近些年加大生态环境治理投入、改善生态环境禀赋条件起到了良性的效果。表明在高质量发展背景下,需要关注生态优先、切实履行生态环境保护职责,真正让生态环境保护理念贯彻落实。在推进长江经济带生态大保护的背景下,需关注长江经济带整体生态环境质量的提升,加大对生态环境质量相对落后区域的扶持力度。

(三)长江经济带流域生态环境质量各个分指标的评价及分析

长江经济带生态环境质量评价从 3 个一级指标进行展开。通过测算每一个区域一级指标情况,精准了解各个部分生态环境质量。各个一级指标情况见表 3,各个省份分级指标情况见表 4。

表 3 长江经济带三个一级指标生态环境质量评价结果

区域	2008	2011	2014	2017	2020
承载质量	0.4663	0.5238	0.5444	0.5321	0.5377
持续质量	0.3582	0.3562	0.4084	0.3553	0.3662
治理质量	0.388	0.3863	0.4111	0.3833	0.3901

对表 3、表 4 的结果分析如下:

第一,生态环境承载质量。生态环境承载质量的评价结果显示,生态环境承载质量有较大提升,可能的原因是近年来长江经济带水污染、工业污染治理力度逐渐加大,各地在污染物排放量有严格的管控,在绿色发展等政策倡导下用电量等方面有了较大转型,使得各地生态承载质量有了较大提升。从

各省(市)角度看,上海市、浙江省、江苏省生态环境承载质量较好,高于其他地区承载质量评价;湖南省、湖北省、重庆市、四川省、江西省生态环境质量处于居中水平;贵州省、云南省、安徽省还有有较大提升空间。在生态环境承载质量评价中,万元 GDP 废水排放量、万元 GDP 烟(粉)尘排放量、万元

GDP 工业固体废物排放量是比较关键的指标,上海市、浙江省、江苏省等下游省(市)是全国经济发达区域,在这些指标改善上投入力度大、治理管控严格,排名较靠前;贵州省、云南省、安徽省、江西省经济发展相对滞后,这些指标数值较低,评估时得分较低,也自然影响到整体生态环境承载得分提升。

表 4 生态环境质量各个分级指标评价排名情况

区域	承载质量					持续质量					治理质量				
	2008	2011	2014	2017	2020	2008	2011	2014	2017	2020	2008	2011	2014	2017	2020
上海市	1	1	2	4	2	8	11	11	11	9	2	2	2	1	1
江苏省	3	3	3	3	3	10	9	10	10	8	1	1	1	2	3
浙江省	2	2	1	1	1	6	8	9	8	10	3	7	3	6	2
安徽省	10	9	11	9	10	11	10	8	9	11	4	5	4	3	5
江西省	8	8	8	8	8	3	6	7	6	7	10	4	7	4	4
湖北省	7	7	5	2	4	7	7	6	7	6	6	6	5	9	7
湖南省	4	6	6	5	5	9	4	4	5	5	7	8	6	10	6
重庆市	9	5	7	7	6	5	2	2	4	2	5	3	8	7	8
四川省	6	4	4	6	7	2	3	5	2	1	8	11	10	11	9
贵州省	11	11	10	11	9	4	5	3	1	4	11	10	9	8	10
云南省	5	10	9	10	11	1	1	1	3	3	9	9	11	5	11

第二,生态环境持续质量。结果显示长江经济带沿线生态环境持续质量有较大的差异,其中四川省、重庆市、贵州省、云南省排名较高,湖南省、湖北省、江西省排名居中,安徽省、江苏省、浙江省、上海市还有一定的提升空间。四川省、重庆市、云南省、贵州省等地自然资源相对丰富、人均森林覆盖面积也较高、自然保护区较为丰富,增加了生态持续得分。上海市、江苏省、浙江省、安徽省等下游区域森林覆盖率低、自然保护区占辖区面积比重低,人均道路面积不大,使得两地资源禀赋质量评分不高。

第三,生态环境治理质量。整体得分虽有差距,但较为均衡。上海市、江苏省、浙江省排名靠前;江西省、安徽省、湖北省、湖南省、重庆市居中;四川省、贵州省、云南省还有较大的提升空间。生态环境污染案件数量和生态环境投入比例影响到治理质量得分,各省(市)在这两项指标上的表现有一定差距。整体来看,随着长江经济带国家战略的持续推进,长江经济带“不搞大开发”“生态环境优先”的理念持续贯彻,在生态环境治理投入、城市污水处理能力、造林面积等方面加大投入,使得各地生态环境质量都有一定提升,差距在逐渐缩小。

综合各个指标看,2008~2020 年,伴随着治理力度加强,长江经济带生态环境承载质量有了较大

提升。但生态环境保护力度、生态环境投入力度随着政策波动而波动,生态环境持续质量、治理质量并未显著改善。这也一定程度抑制了长江经济带生态环境质量改善速度。由此,需要持续优化生态环境治理,改善生态环境空间,提升生态环境质量。

四、长江经济带流域生态综合治理的对策建议

本文的研究表明,随着长江经济带逐渐重视生态环境保护,长江经济带生态环境质量得分持续提升,生态环境质量持续优化,长江经济带上、中、下游生态环境质量出现分化,各省(市)生态环境质量均有提升,但省际差异较为显著。根据研究结论提出以下建议:

第一,成立流域综合治理委员会、建立流域信息中心。流域综合治理委员会以年度报告的形式对各地治理进行评估,展示各地消减污染、恢复生态环境的成果。督促环保责任的落实,维护和实现流域治理目标。委员会根据评估情况发布流域治理计划项目及措施,由各地在规定的时间内完成。流域综合治理委员负责各行政机构的沟通与协调,确保同一流域综合治理目标。信息中心监测数据的汇集和预警系统,包括水质监测数据与预警系统、洪水监测数据

与预警系统、水文监测数据、洄游鱼类生物监测数据等。信息中心通过物联系统自动获取数据,减少地方保护主义造成的人为误差。

第二,完善基础设施、制定排放标准。流域治理的污水处理设施尽可能惠及流域 100% 的人口。对工业废水制定严格的流域排放标准,企业的污染防治设施必须经政府环境保护行政主管部门的严格审批。化学物质排放标准全流域统一,严格管理。控制农业生产中化肥、农药、植物防护剂和硝酸盐的使用量等。

第三,流域治理采用综合管理模式。在流域追求单方面发展,从长远看不一定是最优的。应该采用综合管理模式,多方面同时考虑、长远考虑。停止河滩地的开发,维护、恢复流域的自然特性,恢复流域的自然冲蚀、切变、淤积和蜿蜒等自然特性,为各种生物提供生存环境,保护生物多样性。通过综合管理,把监测、评价、反馈、调整作为流域管理的有机组成部分。采取源头控制,加强城市、农业区的蓄水能力,通过分散洪水、降低产流系数来有效降低洪峰,不能把问题集中在下游。停止由于城市化的需求而侵占流域的水流空间。

第四,加强小流域水土流失治理。小流域指支流上存在一定坡度的农用地流域。其流失主要是面蚀,面蚀均匀地剥蚀地表,常常被人忽视,尤其是旱地斜坡耕种,既无排水沟,又无地坎,水土流失较为严重。严重的水土流失使表土变薄,水分、养分、有机质大量流失。土壤肥力降低,土地生产力下降,单位面积产量大幅下降,农业生产受到影响。同时,由于大量水土流失和径流冲刷,大片土地被沟壑切割得支离破碎,使得土地变得越来越难以利用。只有通过合理调整小流域用地结构、因地制宜配置各种水土保持措施、进行水土流失的综合治理、加大科技

力度,才能改善农业生产条件,促进农、林、牧、副、渔业生产协调发展。

参考文献:

[1]汪侠,徐晓红.长江经济带经济高质量发展的时空演变与区域差距[J].经济地理,2020(3).

[2]毛炜圣,钟业喜,吴思雨.长江经济带战略性新兴产业创新能力时空演化及空间溢出效应[J].长江流域资源与环境,2020(6).

[3]吴传清,周西一敏.长江经济带绿色经济效率的时空格局演变及其影响因素研究[J].宏观质量研究,2020(3).

[4]邹辉,段学军.长江经济带经济-环境协调发展格局及演变[J].地理科学,2016(9).

[5]黄德春,杨哲成.长江经济带环境污染治理投资对生态效率的影响研究[J].资源与产业,2020(3).

[6]董博.长江经济带省市生态效率测算及影响因素研究[J].武汉理工大学学报(社会科学版),2020(2).

[7]刘阳,秦曼.中国东部沿海四大城市群绿色效率的综合测度与比较[J].中国人口·资源与环境,2019(3).

[8]王晓君,吴敬学,蒋和平.中国农村生态环境质量动态评价及未来发展趋势预测[J].自然资源学报,2017(5).

[9]马艳.长江经济带城镇化与生态环境耦合协调效应测度与交互胁迫关系验证[J].长江流域资源与环境,2020(2).

[10]苑韶峰,唐奕钰,申屠楚宁.土地利用转型时空演变及其生态环境效应——基于长江经济带 127 个地级市的实证研究[J].经济地理,2019(9).

[11]方传棣,成金华,赵鹏大.大保护战略下长江经济带矿产-经济-环境耦合协调度时空演化研究[J].中国人口·资源与环境,2019(6).

[12]周正柱,王俊龙.长江经济带区域生态环境质量综合评价与预测研究[J].山东师范大学学报(自然科学版),2018(4).

[13]Basso F.,Bove E.,Dumontet S.,et al.Evaluating environmental sensitivity at the basin scale through the use of geographic information systems and remotely sensed data:An example covering the agri-basin(Southern Italy)[J].Catena,2000(1).

[14]王婷,袁增伟.基于“压力-状态-响应”模型的江苏省环境绩效评估研究[J].中国环境管理,2017(3).

责任编辑 刘玉成 E-mail:770533213@qq.com