

邱春清,蔡海生,张婷,等.修河流域生态保护与高质量发展耦合协调关系研究[J].江西师范大学学报(自然科学版),2022,46(5):508-516.

QIU Chunqing, CAI Haisheng, ZHANG Ting, et al. The study on the coupling coordination between ecological protection and high quality development in Xiuhe River Basin [J]. Journal of Jiangxi Normal University(Natural Science) 2022, 46(5) : 508-516.

文章编号:1000-5862(2022)05-0508-09

修河流域生态保护与高质量发展耦合协调关系研究

邱春清¹, 蔡海生^{1,2*}, 张婷¹, 张学玲¹, 左腾云³

(1. 江西农业大学江西省鄱阳湖流域农业资源与生态重点实验室/江西农业大学富硒农业产业发展研究中心,江西 南昌 330045;

2. 江西农业大学国家林草局鄱阳湖流域森林生态系统保护与修复实验室,江西 南昌 330045;

3. 江西省自然资源权益与储备保障中心,江西 南昌 330025)

摘要:以修河流域 12 个县(市、区)作为研究区域,该文分析了 2000、2010、2019 年修河流域各地经济社会发展情况与生态环境保护状况,以县域为研究单元建立评价指标体系.在生态保护方面综合考虑农业生态、城镇生态、自然生态 3 个子系统选取了 13 个指标因子,在高质量发展方面从五大发展理念出发选取了 22 个指标因子,对修河流域生态保护和高质量发展进行耦合协调度测算.研究结果表明:1) 2000—2019 年修河流域生态保护指数内部差距正在逐渐缩小,整体呈现下降趋势,形成“上游地区 > 中游地区 > 下游地区”的格局;2) 2000—2019 年修河流域高质量发展指数呈现先下降后上升的趋势,其内部差距正在逐渐缩小;上游和中游的高质量发展指数均呈现上升趋势,下游的高质量发展指数呈现下降趋势;3) 2000—2019 年修河流域生态保护与高质量发展耦合协调关系整体处于磨合阶段,状态较好,呈现增长态势;4) 修河流域耦合协调度的发展趋势与高质量发展指数变化趋势保持一致.从空间格局上看,受自然、区位、人类活动等因素的影响,修河流域生态本底较好,中游和上游地区生态保护明显优于下游地区生态保护,下游地区的高质量发展水平优于中游和上游地区的高质量发展水平.

关键词:生态保护;高质量发展;耦合协调度;修河流域

中图分类号: X 171.1 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2022.05.11

0 引言

“生态环境”一词最早出现在 20 世纪 50 年代王汶翻译的《植物生态学》中^[1].随着环境污染日趋严重,生态环境问题已经成为学者们的研究焦点之一^[2-3].特别是自党的十八大以来,生态文明建设得到全面加强与推进,并取得了显著成效.生态环境保护与高质量发展是相辅相成的关系,好的生态环境是促进高质量发展的生产要素之一;不重视生态环境保护,短期内看似经济得到了发展,实际是牺牲了

人民的长远利益.生态保护与高质量发展共同构成了一个关系密切的复杂系统:一方面,生态保护会推动高质量发展;另一方面,高质量发展是推进生态文明建设的驱动力.

近年来,生态保护与高质量发展之间的关系已经被学者们广泛交流讨论^[4-5].目前关于生态保护的研究多集中于红线划定^[6-7]、管控与修复^[8]、补偿制度^[9-10]等方面,也有伴随城镇化^[11]、经济发展^[12]等关系的研究.在高质量发展方面,一些学者结合区域经济、社会、环境等方面^[13]的发展状况,从发展、

收稿日期:2022-04-02

基金项目:国家自然科学基金(31660140,31560150),江西省高校人文社会科学重点研究基地课题(2018-32)和江西省自然资源厅课题(QY20220084)资助项目.

通信作者:蔡海生(1972—),男,江西万年人,教授,博士,主要从事土地生态和土地经济研究. E-mail: caihsh@263.net

创新、民生、环境、生态等多个角度^[14-15]构建高质量发展水平评价指标体系,对区域发展状况进行测度研究;也有学者尝试基于地理单元对高质量发展进行研究^[16]。在生态保护和高质量发展关系的研究中,主要采用了EKC检验模型^[17]、文本分析法^[18]、网络分析法^[19]、SMI-P模型^[20]、TOPSIS法^[21]等探究分析经济与生态之间的关系。杨开忠等^[22]通过构建“要素-空间-时间”3维框架对黄河流域生态保护与高质量发展的制约因素进行分析;董亚宁等^[23]采用“生态-空间-时间”多维度理论分析黄河流域生态与高质量发展之间的制约因素;刘贝贝等^[24]从“绿色科技创新”的角度提出在黄河流域生态保护与高质量发展国家战略中的实现途径。

在目前的研究中,以黄河流域^[25]、长江流域^[26-28]及鄱阳湖流域为主的生态保护与高质量发展成果较多,而针对鄱阳湖支流流域的研究则相对较少。修河流域是江西省五大流域之一,修河也是九江市境内最大的河流,在长江中下游流域中具有重要的生态功能,是地方居民各项活动的水源地。在经济迅猛发展的背景下,如何有效平衡经济与生态之间的关系、促进生态系统的良性循环、实现社会经济可持续发展已经成为修河流域目前面临的难题。本文从生态保护和高质量发展2个方面分别构建指标体系,采用层次分析法和德尔菲法确定指标权重,结合耦合协调度测算模型对修河流域生态保护和高质量发展进行测算,分析修河流域生态保护与经济高质量发展之间的协调发展水平与相互作用。研究结果对于科学认识和合理调控流域的生态保护与高质量发展具有积极的现实意义和理论价值。

1 材料与方法

1.1 生态保护与高质量发展状况综合评价

1.1.1 评价指标体系构建 在生态保护方面,从农业、城镇、自然3个方面选取了13个指标因子。在农业生态方面,选取了人均耕地面积、单位耕地面积化肥使用量、退耕造林面积3个指标因子;在城镇生态方面,选取了人均城市绿化覆盖面积、人均公园绿地面积、人均自然保护区面积3个指标因子;在自然生

态方面,考虑了气候、地形等自然因素,选取了降雨量、气温、土壤可侵蚀性、人均湿地面积和NDVI等7个指标因子。

在高质量发展方面,主要结合修河流域五大发展理念的落地情况^[29],综合参照了在江西省“十四五”规划纲要中对高质量发展的判定指标,从创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展、共享发展5个方面构建评价指标体系,共选取了22个指标因子^[30]评价研究区的高质量发展状况。创新发展主要考虑了科技、教育等因素,选取了人均R&D经费支出、科技支出占财政支出的比例等6个指标因子;协调发展考虑了区域协调、城乡发展等因素,选取了居民消费价格指数、城乡收入差距和第三产业占比3个指标因子;绿色发展强调的是在经济发展过程中不应该让生态环境来承担后果,考虑经济发展对环境的污染,选取了单位GDP耗能、工业废水排放量、工业固体废物综合利用量等4个指标因子;对外开放是国家繁荣发展的必由之路,选取了进出口总额占GDP的比例、实际利用外资占GDP的比例2个指标因子;共享发展的主体是全体人民,选取了城镇调查失业率、万人医疗机构床位数、居民人均可支配收入等7个指标因子(见表1)。

1.1.2 生态保护与高质量发展状况综合评价 采用极差变化法,降低不同的指标在数量级和量纲方面对评价结果的影响,正向指标和负面指标的计算公式分别为

$$X_{ij}^{+} = (x_{ij} - \min(X)) / (\max(X) - \min(X)), \quad (1)$$

$$X_{ij}^{-} = (\max(X) - x_{ij}) / (\max(X) - \min(X)). \quad (2)$$

在式(1)和式(2)的基础上计算生态保护指数和高质量发展指数,计算公式分别为

$$E_i = \sum_{j=1}^m \omega_{ij} E_{ij}^{+}, H_i = \sum_{j=1}^m \omega_{ij} H_{ij}^{+}, \sum_{j=1}^m \omega_{ij} = 1,$$

其中 E_i 为生态保护综合指数, H_i 为高质量发展综合指数, E_{ij}^{+} 为生态保护指标经过式(1)或式(2)处理后的值, H_{ij}^{+} 为高质量发展指标经过式(1)或式(2)处理后的值, ω_{ij} 为各个变量的权重。这里采用层次分析法(AHP)和德尔斐法,通过构建判断矩阵得到各指标因子的权重。

1.1.3 生态保护与高质量发展的相对发展度 采用生态保护综合指数和高质量发展综合指数的比值

作为其相对发展度,具体计算公式为

$$\lambda = E_{(n)} / H_{(n)},$$

其中 λ 为相对发展度, $E_{(n)}$ 为生态保护综合指数, $H_{(n)}$ 为高质量发展综合指数。

1.2 生态保护与高质量发展耦合协调度

为了更好地体现生态保护和高质量发展要同步推进,构建如下模型测算修河流域生态保护与高质量发展之间的耦合协调关系^[31]:

$$C_{(n)} = \sqrt{G_{(n)} T_{(n)}} \quad T_{(n)} = E_{(n)}^{1/2} H_{(n)}^{1/2},$$

$$G_{(n)} = 2E_{(n)}^{1/2} H_{(n)}^{1/2} / (E_{(n)} + H_{(n)}),$$

其中 $C_{(n)}$ 为生态保护与高质量发展耦合协调度, $G_{(n)}$ 为生态保护与高质量发展耦合度, $T_{(n)}$ 为生态保护与高质量发展系统间综合协调指数。耦合协调度 $C_{(n)}$ 的取值范围为 $[0, 1]$, 若 $C_{(n)}$ 值越接近 1 则 2 者的耦合协调性越好, 反之若 $C_{(n)}$ 值越接近 0 则 2 者的耦合协调性越差。参照文献[32], 并结合 2 者相对发展度, 将修河流域生态保护和高质量发展的耦合协调度分别划分为拮抗、磨合、协调 3 个阶段, 共 9 种类型(见表 2)。

表 1 修河流域生态保护与高质量发展耦合协调关系的评价指标体系

目标层	1 级指标	2 级指标	单位	权重	属性
生态保护	农业生态	人均耕地面积	hm ²	0.078 6	+
		单位耕地面积化肥使用量	kg · hm ⁻²	0.123 5	-
		退耕造林面积	hm ²	0.049 8	+
	城镇生态	人均城市绿化覆盖面积	m ²	0.049 7	+
		人均公园绿地面积	m ²	0.078 1	+
		人均自然保护区面积	m ²	0.031 5	+
	自然生态	降雨量	mm	0.082	+
		气温	℃	0.038 2	+
		土壤可侵蚀性	%	0.109 9	-
		高程	m	0.071 7	+
		坡度	°	0.073 5	-
		人均湿地面积	m ²	0.125 2	+
		NDVI		0.088 3	+
高质量发展	创新发展	人均 R&D 经费支出	人 · a ⁻¹	0.144 7	+
		科技支出占财政支出比例	%	0.062 4	+
		人均 GDP	元	0.087 9	+
		普通高校专任教师数量	人	0.030 3	+
		每万人中大专以上在校生数的平均值	人	0.036 1	+
		每万人中技术人员数的平均值	人	0.061 7	+
	协调发展	居民消费价格指数	元	0.015 5	-
		城乡收入差距	元	0.057 4	-
		第三产业占比	%	0.024 6	+
	绿色发展	单位 GDP 耗能	t · 万元 ⁻¹	0.025 4	-
		工业废水排放量	10 ⁴ t	0.015 2	-
		工业固体废物综合利用量	10 ⁴ t	0.035 6	+
		单位 GDP 二氧化碳降低	%	0.016 2	+
	开放发展	进出口总额占 GDP 的比例	%	0.075 6	+
		实际利用外资占 GDP 的比例	%	0.072 8	+
	共享发展	人均城市道路面积	m ² · 人 ⁻¹	0.014 9	+
		万人医疗机构床位数	张 · 万人 ⁻¹	0.053 7	+
		人均医疗卫生支出	元 · 人 ⁻¹	0.024 6	+
		人均教育事业费支出	元 · 人 ⁻¹	0.026 9	+
		人均社会保障和就业支出	元 · 人 ⁻¹	0.038 4	+
		居民人均可支配收入	元 · 人 ⁻¹	0.038 5	+
		城镇调查失业率	%	0.041 6	-

表 2 修河流域生态保护与高质量发展的耦合协调发展类型与阶段

耦合协调度	相对发展度	类型	耦合协调发展特征		发展阶段
			发展情况	系统状态	
$0 \leq C < 0.5$	$0 < \lambda \leq 0.8$	I	生态保护落后于高质量发展	衰退	高度拮抗
	$0.8 < \lambda \leq 1.2$	II	生态保护同步于高质量发展	优化	低度拮抗
	$\lambda > 1.2$	III	生态保护优于高质量发展	衰退	高度拮抗
$0.5 \leq C < 0.7$	$0 < \lambda \leq 0.8$	IV	生态保护落后于高质量发展	衰退	低度磨合
	$0.8 < \lambda \leq 1.2$	V	生态保护同步于高质量发展	优化	高度磨合
	$\lambda > 1.2$	VI	生态保护优于高质量发展	衰退	低度磨合
$0.7 \leq C \leq 1$	$0 < \lambda \leq 0.8$	VII	生态保护落后于高质量发展	衰退	低度协调
	$0.8 < \lambda \leq 1.2$	VIII	生态保护同步于高质量发展	优化	高度协调
	$\lambda > 1.2$	IX	生态保护优于高质量发展	衰退	低度协调

1.3 数据来源

研究数据主要来源于 2000 年、2010 年、2019 年江西省修河流域沿线市、区、县(涉及九江市的瑞昌市、武宁县、修水县和永修县,南昌市的安义县、湾里区(2019 年 12 月 23 日并入南昌市新建区)和新建区(2015 年 8 月 5 日将新建县调整为新建区,为了便于叙述,统一表述为新建区)以及宜春市的奉新县、高安市、铜鼓县、靖安县和宜丰县)的统计局发布的国民经济和社会发展统计公报及历年的统计年鉴,以及地理空间数据云下载的 30 m×30 m 的数字高程模型数据和 2000 年、2010 年及 2019 年的遥感影像数据。

2 结果分析

利用第 1 节的方法分别测算出 2000 年、2010 年和 2019 年 3 个时期内修河流域 12 个县(市、区)生态保护指数与高质量发展指数,并测算出在修河流域内的耦合协调度。

2.1 生态保护指数

修河流域四季气候分明,雨量充沛,植被覆盖度高,生态环境质量本底较好。但 2000—2019 年生态保护指数平均值总体呈现下降趋势,这表明近年来修河流域生态环境遭到了一定程度的破坏。在时间层面上,2000—2010 年生态保护指数由 0.439 3 下降至 0.436 9,基本保持平衡;2010—2019 年生态保护指数由 0.436 9 下降至 0.427 5,生态环境质量下降的主要原因是:此阶段经济处于高速增长状态,而修河流域自身的生态环境较好,经济发展的投入力度优于生态环境治理力度。

由图 1 可知:在区域层面上,2000 年生态保护指数整体呈现为上游>中游>下游的格局,下游生

态本底较差,由于对生态环境建设和整治的力度加大,所以流域生态保护指数呈现上升趋势。上游和中游原本生态环境质量较好,对经济的投入高于生态保护,其生态保护指数一直处于下降趋势。2000—2010 年生态保护指数呈现上游>中游>下游的格局,但差距正在逐渐减小。2019 年下游与中游之间的生态保护指数差距缩小至 0.002,但总体来说,仍然是上游>中游>下游的格局。

2.2 高质量发展指数

修河流域高质量发展总体趋于平衡,有小幅度波动,呈现先下降后上升的趋势。在区域层面上,2000 年修河流域高质量发展指数总体格局是下游>上游>中游。下游经济发展水平明显高于上游和中游经济发展水平,但生态环境遭到破坏,在后期加大了生态环境建设和环境治理工作,关闭了一些不达标排放高污染的工厂,虽然经济发展受到一定程度的制约,但是其生态环境得到了有效的改善。上游和中游在大力推进城市化、工业化的进程中,2000—2019 年期间高质量发展指数得到了较大幅度提升,修河流域高质量发展指数总体格局为上游>下游>中游(见图 2 和表 3)。

2.3 生态保护与高质量发展水平耦合协调关系

从修河流域生态保护与高质量发展相对发展度来看,2000 年,修河流域下游地区高质量发展优于生态保护,中游和下游的修水县和武宁县发展相对协调。修河流域南部地区则是生态保护指数高于高质量发展指数。2000—2010 年,下游地区永修县加大生态环境建设和保护力度,生态环境有了明显改善。2019 年后修河流域中游及下游地区经济发展速度加快,除修水县高质量发展优于生态保护外,其他地区生态保护与高质量发展趋于平衡,下游地区生态环境质量也有了改善。

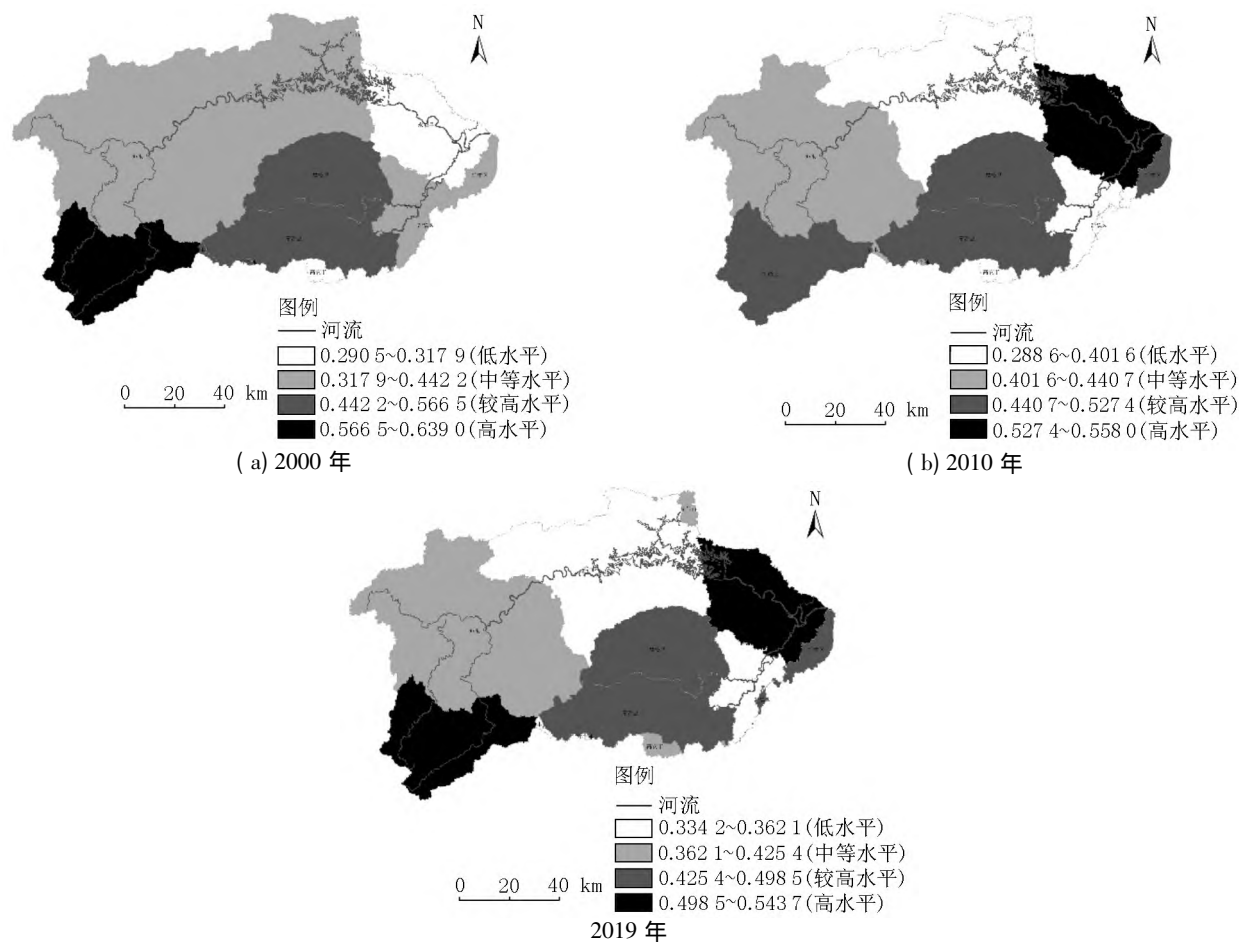


图 1 修河流域各县(市、区) 2000 年、2010 年和 2019 年生态保护指数分布情况

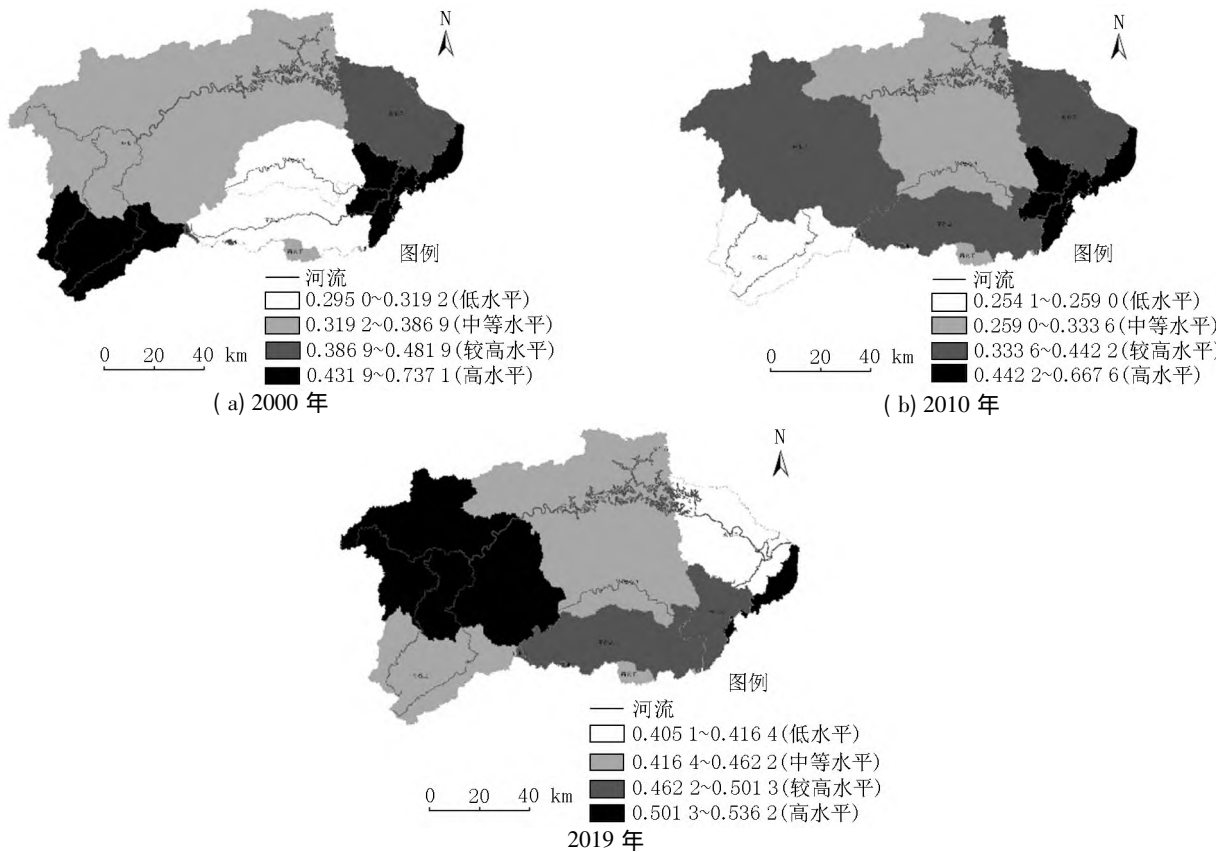


图 2 修河流域各县(市、区) 2000 年、2010 年和 2019 年高质量发展指数分布情况

表 3 修河流域各县(市、区)生态保护指数与高质量发展指数

区域		生态保护性指数			高质量发展指数		
		2000 年	2010 年	2019 年	2000 年	2010 年	2019 年
九江市	武宁县	0.412 4	0.382 2	0.346 7	0.359 5	0.319 0	0.416 5
	修水县	0.432 7	0.426 7	0.396 2	0.363 4	0.411 5	0.536 2
	永修县	0.317 7	0.558 0	0.529 5	0.409 2	0.442 0	0.405 1
	瑞昌县	0.382 3	0.390 0	0.362 8	0.385 7	0.380 2	0.443 8
南昌市	安义县	0.385 0	0.368 7	0.334 2	0.666 2	0.625 2	0.491 5
	湾里区	0.406 3	0.288 6		0.737 1	0.667 6	
	新建区	0.441 8	0.441 0	0.441 2	0.730 6	0.579 5	0.516 1
宜春市	奉新县	0.469 7	0.519 0	0.498 1	0.295 0	0.375 8	0.486 5
	高安市	0.290 5	0.401 5	0.425 2	0.320 5	0.318 5	0.445 4
	靖安县	0.528 6	0.501 7	0.468 2	0.308 0	0.259 4	0.462 1
	铜鼓县	0.639 0	0.527 4	0.543 7	0.432 6	0.254 1	0.460 7
	宜丰县	0.566 1	0.438 2	0.356 5	0.388 1	0.334 2	0.501 0
平均值		0.439 3	0.436 9	0.427 5	0.449 7	0.413 9	0.469 5

注:2019 年 12 月 经国务院批复 同意撤销南昌市湾里区 将其行政区域并入南昌市新建区 故湾里区 2019 年无值.下同.

从时序变化来看,修河流域生态保护与高质量发展在整体上一直处于磨合阶段,且耦合协调度一直处于 0.5~0.7 之间,相对发展度 λ 处于 0.8~1.2 之间,二者高度磨合,系统整体趋于优化.2000 年,生态保护与高质量发展的耦合协调度的格局是下游地区>上游地区>中游地区,靖安县、铜鼓县、宜丰县和奉新县等生态保护指数优于高质量发展指数,高安市、瑞昌市、武宁县和修水县生态保护指数与高质量发展指数相对持平,永修县、安义县、湾里区和新建区等的高质量发展指数优于生态保护指数;2010 年,奉新县、铜鼓县、永修县、宜丰县、靖安县和高安市等生态保护指数优于高质量发展指数,

武宁县、瑞昌市和修水县等生态保护指数和高质量发展指数相对持平,湾里区、安义县和新建区等高质量发展指数优于生态保护指数;2019 年,上游地区的耦合协调度已经高于中游地区和下游地区的耦合协调度,只有永修县的生态保护指数优于高质量发展指数,靖安县、瑞昌市、新建区、高安市、武宁县、铜鼓县和奉新县等生态保护指数与高质量发展指数相对持平,修水县、安义县和宜丰县等高质量发展指数优于生态保护指数.其中瑞昌市、武宁县、高安市等的生态保护与高质量发展一直是相对同步,铜鼓县和奉新县的耦合协调类型在 2019 年达到了Ⅷ类型,处于高度协调的发展阶段,系统正在不断优化(见表 4~表 6).

表 4 修河流域各县(市、区)相对发展度与耦合协调度

市县区域		相对发展度			耦合协调度		
		2000 年	2010 年	2019 年	2000 年	2010 年	2019 年
九江市	武宁县	1.147 0	1.198 0	0.832 4	0.619 8	0.589 7	0.6151
	修水县	1.190 7	1.037 0	0.739 0	0.628 5	0.647 3	0.675 1
	永修县	0.776 5	1.262 5	1.307 2	0.598 1	0.702 3	0.677 5
	瑞昌市	0.991 2	1.025 8	0.817 4	0.619 7	0.620 5	0.631 8
南昌市	安义县	0.578 0	0.589 8	0.680 0	0.698 6	0.681 1	0.630 7
	湾里区	0.551 1	0.432 2		0.723 7	0.634 8	
	新建区	0.604 7	0.761 1	0.854 9	0.742 1	0.707 7	0.689 7
宜春市	奉新县	1.592 3	1.381 1	1.023 8	0.602 0	0.660 2	0.701 6
	高安市	0.906 5	1.260 6	0.954 6	0.552 1	0.596 0	0.659 6
	靖安县	1.716 6	1.934 1	1.013 2	0.623 8	0.584 8	0.682 0
	铜鼓县	1.476 9	2.075 3	1.180 3	0.718 3	0.585 6	0.706 2
	宜丰县	1.458 7	1.311 1	0.711 6	0.678 6	0.615 8	0.645 4
平均值		1.082 5	1.189 0	0.919 5	0.650 4	0.635 5	0.665 0

表5 修河流域各县(市、区)耦合协调类型

市县区域	武宁县	修水县	永修县	瑞昌市	安义县	湾里区	新建区	铜鼓县	奉新县	靖安县	宜丰县	高安市
2000 年	V	V	IV	V	IV	VII	VII	VI	V	VI	IX	VI
2010 年	V	V	IX	V	IV	IV	VII	VI	VI	VI	VI	VI
2019 年	V	IV	VI	V	IV		V	VIII	V	V	VIII	IV

表6 修河流域上、中、下游的生态保护性指数、高质量发展指数和耦合协调度

区域	生态保护性指数			高质量发展指数			耦合协调度		
	2000 年	2010 年	2019 年	2000 年	2010 年	2019 年	2000 年	2010 年	2019 年
上游	0.535 8	0.477 0	0.470 0	0.398 0	0.332 8	0.498 4	0.673 4	0.616 4	0.690 6
中游	0.453 5	0.448 5	0.418 9	0.334 2	0.321 4	0.462 3	0.615 2	0.609 3	0.660 8
下游	0.386 6	0.409 3	0.416 9	0.585 8	0.538 9	0.464 1	0.676 4	0.669 3	0.657 5

3 结论与建议

3.1 结论

本文选择修河流域为研究区域,从“三生空间”理念和“新发展理念”出发,结合江西省“十四五”规划纲要及数据的可获取性构建指标体系,以县域为研究单元,评价修河流域生态保护与高质量发展2者之间的耦合协调关系,并分析流域内各县之间的生态保护与高质量发展差距。主要结论如下:

1) 从时间角度上看,2000—2019年,修河流域生态保护指数由0.439 3下降至0.427 5,其高质量发展指数由0.449 7曲折上升至0.469 5。经济的快速发展造成修河流域生态环境的破坏,上游和中游的生态保护指数呈现上升趋势,而高质量发展指数呈现下降趋势;下游的生态保护指数呈现下降趋势,而高质量发展指数呈现上升趋势。具体地,上游的生态保护指数由0.535 8下降至0.470 0,中游由0.453 5下降至0.418 9,下游的生态保护指数由0.386 6上升至0.416 9;上游高质量发展指数由0.398 0上升至0.498 4,中游高质量发展指数由0.334 2上升至0.462 3,下游高质量发展指数由0.676 4下降至0.657 5。

2) 从空间角度上看,修河流域生态保护指数和高质量发展指数的内部差距均在逐渐缩小。生态保护指数由2000年上中下游的最大差值0.149 2缩小至2019年的最大差值0.053 1,且均呈现上游>中游>下游的空间格局;高质量发展指数由2020年上中下游的最大差值0.251 6缩小至2019年的最大差值0.217 5,空间格局由2000年下游>上游>中游转变为2019年上游>下游>上游。

3) 修河流域生态保护与高质量发展耦合协调

度由2000年的0.650 4上升至2019年的0.665 0,整体状况较好,呈现先下降后上升的趋势。2000—2019年修河流域生态保护与高质量发展均处于磨合阶段,耦合协调水平虽然整体处于上升阶段,但速度较为缓慢,其中上游和中游呈现先下降后上升的趋势,下游呈现下降的趋势。2000年,湾里区、新建区和铜鼓县处于协调阶段,但生态保护和高质量发展耦合系统具有衰退趋势,其他区域均处于磨合阶段;2010年,只有新建区和湾里区处于协调阶段,其他均处于磨合阶段;2019年只有铜鼓县和奉新县处于协调阶段,且耦合系统具有优化趋势,其他均处于磨合阶段。

4) 2000—2019年修河流域耦合协调度的发展趋势与高质量发展指数变化趋势基本保持一致。修河流域生态本底整体较好,而在区域内高质量发展指数的变化跨度较大,耦合协调度的发展趋势与高质量发展趋势基本一致,表现为先下降后上升。

3.2 建议

修河流域生态保护和高质量发展水平与理想水平还有一定差距,2者耦合协调关系在总体上仍然处于磨合阶段。基于此,修河流域未来在追求经济发展的同时,应加强生态环境的保护和治理工作。

1) 坚持生态优先、绿色发展的理念,加强修河流域生态环境保护工作。对修河流域生态脆弱和具有重要生态功能的区域实施严格的保护制度,致力于保护修河流域的原始自然风貌和独特的物种资源,保护及弘扬修河文化。对修河流域上游和中游生态保护超前于高质量发展的地区,应在生态环境允许的范围内适当加大经济发展力度;对修河流域下游生态保护滞后于高质量发展的地域,需要进一步建立健全生态环境保护机制,同时提升公众对生态环境保护的意识。

2) 统筹规划,协同治理。修河流域上中下游、干支流、左右岸是一体的,其生态保护与高质量发展应该联动起来,协同推进。一方面,要抓好修河流域的水土保持治理,推进实行生态保护修复和建设工程,坚持山水林田湖草综合治理、系统治理,提升修河流域的水源涵养能力;另一方面,要抓好流域内农业污染、生活污染和工业污染防治,保障农业生态、城镇生态和自然生态的安全。

3) 建立健全运作规范、协调统一的管理体制,加强修河流域沿岸的政府联动管护。积极推进以自然保护为主的整合优化,对修河流域自然保护区实行实时监控和群众监督,建设符合修河流域实际情况的监察管控体系。

4) 推动修河流域高质量发展。针对不同的地区制定不同的发展措施,各地区应从实际出发,因地制宜。在农业方面,修河流域的土壤多为红壤,主要是以水稻为主的农业生产,部分农用地距离水源较远可发展现代化农业,种植花生、大豆等作物;修河流域中部多为丘陵地区,经济发展方式以园地为主,可适度开垦为果园、茶园等。对于修河流域森林资源丰富的上游及中游地区也可将林业作为主要经济来源。同时在修河流域内自然景观和人文景观众多,在生态功能重要的地区,不宜发展产业经济,可适度开发为旅游景区,主要是以保护其涵养水源等生态功能为主。对于在修河流域内经济发展较好的下游城市地区要注重土地集约节约利用,提升地区的经济和人口承载能力,扩大对外贸易规模,促进区域内经济发展。

4 参考文献

- [1] 王孟本. “生态环境”概念的起源与内涵 [J]. 生态学报, 2003, 23(9): 1910-1914.
- [2] 赵其国, 黄国勤, 马艳芹. 中国生态环境状况与生态文明建设 [J]. 生态学报, 2016, 36(19): 6328-6335.
- [3] 徐力刚, 谢永宏, 王晓龙. 长江中游通江湖泊洪泛湿地生态环境问题与研究展望 [J]. 中国科学基金, 2022, 36(3): 406-411.
- [4] 宁朝山, 李绍东. 黄河流域生态保护与经济发展协同度动态评价 [J]. 人民黄河, 2020, 42(12): 1-6.
- [5] 王维. 长江经济带生态保护与经济发展耦合协调发展格局研究 [J]. 湖北社会科学, 2018(1): 73-80.
- [6] 肖善才, 欧名豪. 基于生态位适宜度模型的江苏省陆域生态保护红线划定研究 [J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(2): 366-378.
- [7] 顾羊羊, 徐梦佳, 杨悦, 等. 喀斯特石漠化区生态保护红线划定: 以贵州省威宁县为例 [J]. 生态学报, 2021, 41(9): 3462-3474.
- [8] 柳建玲, 李胜鹏, 范胜龙, 等. 基于生态安全格局的厦漳泉地区国土空间生态保护修复区与预警点识别 [J]. 生态学报, 2021, 41(20): 8124-8134.
- [9] 蔡悦荫, 张广帅, 宫玮, 等. 我国海洋生态保护补偿制度建设研究 [J]. 环境保护, 2022, 50(9): 44-48.
- [10] 潘佳. 生态保护补偿制度的法典化塑造 [J]. 法学, 2022, 485(4): 163-178.
- [11] 孙斌, 徐渭, 薛建春, 等. 黄河流域城市群城镇化与生态保护耦合协调研究 [J]. 人民黄河, 2022, 44(6): 16-21.
- [12] 王希群. 河南省南太行区域生态保护与社会经济发展探讨 [J]. 林业经济, 2018, 40(2): 47-50.
- [13] 张合林, 王亚辉, 王颜颜. 黄河流域高质量发展水平测度及提升对策 [J]. 区域经济评论, 2020(4): 45-51.
- [14] 马茹, 罗晖, 王宏伟, 等. 中国区域经济高质量发展评价指标体系及测度研究 [J]. 中国软科学, 2019(7): 60-67.
- [15] 徐辉, 师诺, 武玲玲, 等. 黄河流域高质量发展水平测度及其时空演变 [J]. 资源科学, 2020, 42(1): 115-126.
- [16] 樊杰, 王亚飞, 王怡轩. 基于地理单元的区域高质量发展研究: 兼论黄河流域同长江流域发展的条件差异及重点 [J]. 经济地理, 2020, 40(1): 1-11.
- [17] 李达, 林龙圳, 林震, 等. 黄河流域生态保护和高质量发展的 EKC 检验 [J]. 生态学报, 2021, 41(10): 3965-3974.
- [18] 邵鹏, 王齐, 单英骥. 基于文本分析的黄河流域生态保护与高质量发展研究 [J]. 干旱区资源与环境, 2020, 34(11): 78-83.
- [19] 石涛. 黄河流域生态保护与经济高质量发展耦合协调度及空间网络效应 [J]. 区域经济评论, 2020(3): 25-34.
- [20] 刘建华, 黄亮朝, 左其亭. 黄河流域生态保护和高质量发展协同推进准则及量化研究 [J]. 人民黄河, 2020, 42(9): 26-33.
- [21] 万媛媛, 苏海洋, 刘娟. 生态文明建设和经济高质量发展的区域协调评价 [J]. 统计与决策, 2020, 36(22): 66-70.
- [22] 杨开忠, 董亚宁. 黄河流域生态保护和高质量发展制约因素与对策: 基于“要素-空间-时间”三维分析框架 [J]. 水利学报, 2020, 51(9): 1038-1047.
- [23] 董亚宁, 范博凯, 李少鹏, 等. 生态文明视角下黄河流域生态保护和高质量发展研究 [J]. 生态经济, 2022, 38(2): 217-222.
- [24] 刘贝贝, 左其亭, 刁艺璇. 绿色科技创新在黄河流域生态保护和高质量发展中的价值体现及实现路径 [J].

- 资源科学 2021 43(2):423-432.
- [25] 王金南. 黄河流域生态保护和高质量发展战略思考 [J]. 环境保护 2020 48(Z1):18-21.
- [26] 吴道喜. 加强长江流域水生态环境保护 助推经济高质量发展 [J]. 长江技术经济 2019 3(3):8-11.
- [27] 黄真理, 王毅, 张丛林, 等. 长江上游生态保护与经济发展综合改革方略研究 [J]. 湖泊科学 2017 29(2):257-265.
- [28] 李忠, 刘峥延, 金田林. 未来一段时期推动长江经济带绿色高质量发展的政策建议 [J]. 中国经贸导刊, 2021(9):54-57.
- [29] 张军扩, 侯永志, 刘培林, 等. 高质量发展的目标要求和战略路径 [J]. 管理世界 2019 35(7):1-7.
- [30] 魏敏, 李书昊. 新时代中国经济高质量发展水平的测度研究 [J]. 数量经济技术经济研究 2018 35(11):3-20.
- [31] 孙继琼. 黄河流域生态保护与高质量发展的耦合协调: 评价与趋势 [J]. 财经科学 2021(3):106-118.
- [32] 刘琳轲, 梁流涛, 高攀, 等. 黄河流域生态保护与高质量发展的耦合关系及交互响应 [J]. 自然资源学报, 2021 36(1):176-195.

The Study on the Coupling Coordination Between Ecological Protection and High Quality Development in Xiuhe River Basin

QIU Chunqing¹, CAI Haisheng^{1,2*}, ZHANG Ting¹, ZHANG Xueling¹, ZUO Tengyun³

(1. Key Laboratory of Poyang Lake Watershed Agricultural Resources and Ecology of Jiangxi Province/Development Research Center of Selenium-Rich Agricultural in Dusty, Jiangxi Agricultural University, Nanchang Jiangxi 330045, China; 2. Key Laboratory of National Forestry and Grassland Administration on Forest Ecosystem Protection and Restoration of Poyang Lake Watershed, College of Forestry, Jiangxi Agricultural University, Nanchang Jiangxi 330045, China; 3. Center for Rights and Reserves Protection of Natural Resources of Jiangxi Province, Nanchang Jiangxi 330025, China)

Abstract: Taking 12 counties (cities and districts) in the Xiuhe River Basin as the research area, the economic and social development and ecological environment protection in 2000, 2010 and 2019 are analyzed, and the evaluation index system with counties as the research unit is established in this paper. In the aspect of ecological protection, 13 index factors are selected based on the comprehensive consideration of the three subsystems of agricultural ecology, urban ecology and natural ecology. In the aspect of high-quality development, 22 index factors are selected based on the five development concepts to calculate the coupling coordination degree of the two relations. The results show that the internal gap of the ecological protection index in Xiuhe River Basin from 2000 to 2019 is gradually narrowing, showing a downward trend, forming a pattern of "upper reaches > middle reaches > lower reaches". From 2000 to 2019, the high quality development index of Xiuhe River Basin decreases first and then increases, and its internal gap is gradually narrowing. The upper and middle reaches show an upward trend, while the downstream regions show a downward trend. The coupling coordination relationship of Xiuhe River Basin from 2000 to 2019 is in the running-in stage, with a good overall state and an increasing trend. The development trend of coupling coordination degree in the study area is consistent with that of high-quality development index. From the perspective of spatial pattern, influenced by nature, location and human activities, the ecological background of Xiuhe River Basin is better, the ecological environment of the downstream area is weaker than that of other areas, but its economic development is better than that of other areas.

Key words: ecological protection; high-quality development; coupling coordination degree; Xiuhe River Basin

(责任编辑: 刘显亮)