

# 基于PMC指数模型的黄河流域生态补偿政策量化评价

程梦芝, 方永恒

(西安建筑科技大学 公共管理学院, 陕西 西安 710055)

**摘要:** [目的] 生态补偿政策的有效推进对黄河流域生态环境保护和高质量发展发挥着重要作用。对黄河流域生态补偿政策进行梳理和科学评价,旨在促进生态补偿政策的进一步优化与完善。[方法] 基于黄河流域9省(区)2001—2022年颁布的170份生态补偿政策文本,利用ROSTCM软件和政策一致性(PMC)指数模型,构建生态补偿政策社会网络图谱和量化评价指标体系;选取9项生态补偿政策为研究对象,使用文本挖掘和内容分析方法,通过PMC指数测量、凹陷指数计算、PMC曲面绘制等量化评价所选政策各维度的情况。[结果] 评价的9项黄河流域生态补偿政策整体质量较高,6项评价结果为优秀,3项为良好;所选9项政策在政策性质、政策措施、政策评价、政策保障等方面得分较高,而在政策设计、政策目标、政策内容等方面得分偏低。[结论] 黄河流域生态补偿政策的设计和 content 有待完善,且忽略了政策目标在生态治理中的重要作用;应从制定长短时期相结合的政策规划,探索多元化补偿方式,提升对“补偿标准”和“资金监管”的关注度等方面进一步优化。

**关键词:** 黄河流域; 生态补偿; 政策评价; PMC指数模型

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1000-288X(2024)03-0104-09

**中图分类号:** X321

**文献参数:** 程梦芝, 方永恒. 基于PMC指数模型的黄河流域生态补偿政策量化评价[J]. 水土保持通报, 2024, 44(3): 104-112. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2024.03.012; Cheng Mengzhi, Fang Yongheng. Quantitative evaluation of ecological compensation policy in Yellow River basin based on PMC index model [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2024, 44(3): 104-112.

## Quantitative Evaluation of Ecological Compensation Policy in Yellow River Basin Based on PMC Index Model

Cheng Mengzhi, Fang Yongheng

(School of Public Administration, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an, Shaanxi 710055, China)

**Abstract:** [Objective] The effective promotion of ecological compensation policies will play an important role in ecological and environmental protection and high-quality development of the Yellow River basin. The sorting and scientific evaluation of ecological compensation policies in the Yellow River basin were conducted to further optimize and improve ecological compensation policies. [Methods] Based on 170 ecological compensation policy texts promulgated by nine provinces (districts) in the Yellow River basin from 2001 to 2022, a social network graph and quantitative evaluation index system of ecological compensation policies were implemented using the data analysis software ROSTCM and the policy modeling consistency (PMC) index model. Nine ecological compensation policies served as research objects. Text mining and content analysis methods were used to evaluate each dimension of the selected policies through the PMC index measurement, the depression index calculation, and PMC surface drawing. [Results] The overall quality of the nine ecological compensation policies evaluated in the Yellow River basin proved to be higher. Six of the evaluation results were excellent, and three were good. All nine policies scored high in terms of policy

收稿日期: 2023-09-13

修回日期: 2023-12-03

资助项目: 国家自然科学基金面上项目“黄河流域文化与旅游产业协同集聚优势格局形成机理及政策研究”(72274149); 陕西省社会科学基金项目“关中平原城市群文旅融合一体化发展研究”(2022D021)

第一作者: 程梦芝(1998—), 女(汉族), 陕西省渭南市人, 硕士研究生, 研究方向为公共政策。Email: mzecheng098@126.com。

通信作者: 方永恒(1968—), 男(汉族), 甘肃省白银市人, 博士, 教授, 主要从事公共政策和区域文化产业发展方面的研究。Email: yhfang@xauat.edu.cn。

nature, policy measures, policy evaluation, and policy guarantee, but scored lower in policy design, policy objectives, and policy content. [Conclusion] The design and content of ecological compensation policies in the Yellow River basin need to be improved, and the important role of policy objectives in ecological governance has been overlooked. Further optimization should be made in terms of formulating a policy plan that combines long and short periods, exploring diversified compensation methods, and increasing attention to both compensation standards and fund supervision.

**Keywords:** Yellow River basin; ecological compensation; policy evaluation; policy modeling consistency index model (PMC)

黄河流域在中国经济社会发展和生态安全方面具有重要战略地位。当前,黄河流域 9 省(区)已初步形成了以山水林田湖草生命共同体理念为依托,分别在森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水流和耕地等重点生态功能保护区、禁止开发区和自然资源保护区建立生态补偿试点,形成了一个较为完善的财政转移支付与市场化交易相结合的生态补偿机制<sup>[1]</sup>。然而,由于补偿主体涉及中央和地方政府多个部门,多重补偿、补偿意愿和标准不一致等问题突出<sup>[2]</sup>。从整体上看,政策衔接性不强、系统性不足、时效性不清、配套性政策缺失等问题普遍存在。为系统评价分析黄河流域生态补偿政策现状,更好指导其生态补偿实践,亟需构建科学的政策评价体系对黄河流域生态补偿政策进行量化评价。

国外通常称生态补偿为“环境服务付费(PES)”,国内认为生态补偿是一项以保护和可持续利用生态系统服务为目的,以经济手段为主调节利益相关者关系的制度安排<sup>[3]</sup>。目前关于黄河流域生态补偿方面的研究主要分为三类:第一类是流域横向生态补偿机制构建方面。总体来看,学者们主张构建市场化、多元化的流域横向生态补偿机制;具体而言,黄河流域横向生态补偿要以政府为主导,调动公众、企业、社会组织等积极参与<sup>[4]</sup>,并积极探索水权交易、排污权交易、碳汇交易等市场化的生态补偿制度<sup>[5]</sup>。第二类是生态补偿标准核算方面。有学者基于单一视角如机会成本法<sup>[6]</sup>、水足迹<sup>[7]</sup>、生态服务价值评估法<sup>[8]</sup>等进行补偿标准核算;也有学者将机会成本法与生态服务系统价值评估法相结合,基于生态服务系统价值评估法度量补偿标准上限,基于机会成本法度量补偿标准下限<sup>[9]</sup>;还有学者认为未来生态补偿标准的确定应以生态服务价值法为基础,考虑成本投入以及公众意愿,制定动态化、差异化的补偿标准<sup>[10]</sup>。第三类是以部分河段为例,探讨公众或企业参与生态补偿的行为意愿方面。如以渭河中下游为例探讨公众参与跨区域生态补偿行为的影响因素<sup>[11]</sup>,或以甘肃段为例探讨黄河上游企业参与生态补偿的行为<sup>[12]</sup>。

综上所述,学术界在黄河流域生态补偿方面的研究取得了诸多成果,可以为本文提供借鉴和启发,但

同时也存在以下不足:首先,从研究内容来看,较少聚焦于政策文本,缺乏对政策本身合理性的量化评价研究;其次,从研究视角来看,鲜有从省份视角出发,深入剖析生态补偿政策文本,缺乏地区间生态补偿制度建设的横向对比分析;最后,从研究方法来看,多数关于生态补偿政策的研究仍停留在规范性定性分析层面,有关量化分析的文献较少。因此,本文采用文本挖掘和内容分析方法,利用相对客观科学的政策一致性指数模型(policy modeling consistency index model, PMC 指数模型),构建生态补偿政策综合评价指标体系,从多维视角量化分析黄河流域生态补偿政策全貌,以揭示现有政策制定的特点、优势和不足,并提出针对性的政策优化策略,以期为后续黄河流域生态补偿政策的改进与创新提供理论依据。

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 数据来源与数据处理

本次研究以 2001 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日为时间区间,以黄河流域省级层面出台的生态补偿相关政策作为研究对象。黄河流域涉及青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南和山东 9 省(区),地理分布如图 1 所示。数据收集时,遵循相关性和及时性原则,分别以“生态补偿”“生态补助”“生态保护补偿”等作为关键词,在“北大法宝”数据库检索相关政策文本,并结合流域内各省(区)的政府门户网站进行对比补充,共检索到 228 份相关文本。为了保证政策文本选取的权威性,不选取批复、征求意见稿、函等非正式政策文本作为研究对象。通过对政策文本全文进行浏览后,最终选取 170 项黄河流域生态补偿政策文本作为本次的研究对象,政策文本形式包括意见、方案、通知等。

### 1.2 变量分类与参数识别

将搜集到的 170 项黄河流域生态补偿政策文本导入 ROSTCM 6.0 软件中,按照以下步骤对政策文件进行预处理,为一级、二级变量的确定提供依据和参考。首先,通过分词处理、词频统计等步骤提取出高频词汇,然后过滤掉“提高”“加强”“进一步”等出现频率较高且对文本分析没有明显意义的干扰性词

汇<sup>[13]</sup>,最终得到对政策分析有实际意义的高频词汇。由于篇幅有限,仅列举出整理后排名前 60 的高频词汇<sup>[14]</sup>(如表 1 所示)。

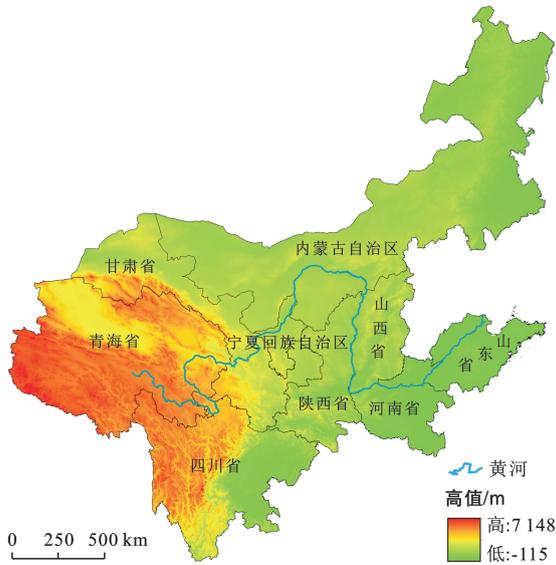


图 1 黄河流域 9 省(区)分布与地形

Fig.1 Distribution and topography of 9 provinces (autonomous regions) in Yellow River basin

从表 1 可以看出,“保护”“管护”“发展”“平衡”“生态效益”(按词频由高到低排列)体现了黄河流域生态补偿政策的设计理念,“机制”“落实”“奖励”“考核”“监测”“绩效”“制度”“任务”“检查”“监督”“政府”体现了生态补偿政策的落实与管理,“环境”“项目”

“建设”“标准”“财政”“资源”“水质”等则体现了政策制定的重点。可以看出,黄河流域生态补偿以政府为主体,通过制定标准、政策、规定等对生态补偿政策的落实进行管理和监督。

与此同时,为了更直观地观察高频词汇间的内在联系,了解政策内容的分布重点,绘制了黄河流域生态补偿政策的共现高频词社会网络图谱(如图 2 所示)。通过表 1 和图 2 发现,生态、补偿、资金、保护、机制、落实等词汇出现频率较高,且与其他分词联系较为紧密。由此可见,黄河流域各省级政府普遍关注补偿机制建构、补偿标准、补偿资金等,并将它们视为达成政策预期目标的关键因子。

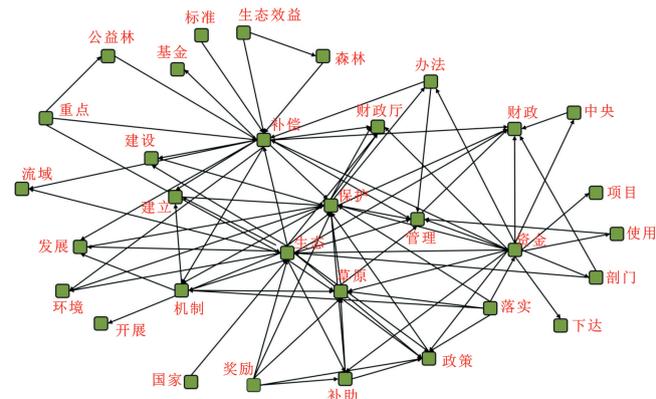


图 2 黄河流域生态补偿政策共现高频词社会网络图谱

Fig.2 Social network map of co-occurrence high-frequency words of ecological compensation policies in Yellow River basin

表 1 黄河流域生态补偿政策有效词汇及其词频统计(前 60)

Table 1 Effective vocabulary and its frequency statistics of ecological compensation policy in Yellow River basin (top 60)

序号	词汇	词频/次	序号	词汇	词频/次	序号	词汇	词频/次	序号	词汇	词频/次
1	生态	3742	16	项目	748	31	国家	540	46	规定	408
2	补偿	2560	17	建设	745	32	绩效	518	47	断面	396
3	资金	2387	18	重点	716	33	根据	493	48	主管	395
4	草原	2251	19	奖励	682	34	方案	491	49	年度	387
5	保护	1918	20	建立	674	35	单位	477	50	评价	375
6	管理	1295	21	发展	672	36	流域	476	51	中央	363
7	部门	1090	22	考核	655	37	省级	463	52	水质	355
8	政策	1026	23	公益林	626	38	面积	462	53	组织	354
9	补助	1019	24	林业	624	39	开展	462	54	基金	340
10	环境	973	25	财政厅	620	40	制度	462	55	推进	339
11	机制	896	26	监测	609	41	资源	446	56	生态效益	338
12	落实	896	27	标准	575	42	平衡	430	57	目标	337
13	财政	831	28	使用	574	43	草畜	427	58	地区	337
14	办法	778	29	森林	554	44	任务	419	59	政府	335
15	管护	775	30	按照	550	45	检查	414	60	监督	329

在总结政策文本高频词与关键词的基础上,将黄河流域生态补偿政策的特点与 PMC 指数模型相结

合,形成黄河流域生态补偿政策 PMC 评价指标体系,包括 10 个一级变量和 44 个二级变量。其中,一级变

量分别是:政策性质( $X_1$ )、政策时效( $X_2$ )、政策设计( $X_3$ )、政策目标( $X_4$ )、政策内容( $X_5$ )、政策措施( $X_6$ )、参与主体( $X_7$ )、政策评价( $X_8$ )、政策保障( $X_9$ )、政策演变( $X_{10}$ )。参考张少峰等<sup>[15]</sup>、何林莹等<sup>[16]</sup>的做法,在部分二级变量的设计中,使用文本挖掘结果作为主要依据(如表 2 所示)。

本研究采用二进制系统进行参数设定。若二级变量符合该评价模型,则二级变量赋值为 1;若二级变量不符合该评价模型,则二级变量赋值为 0。

表 2 黄河流域生态补偿政策量化评价子变量的选取

Table 2 Selection of sub variables for quantitative evaluation of ecological compensation policies in Yellow River basin

一级变量	二级变量	文献来源
$X_1$ 政策性质	$X_{1,1}$ 预测, $X_{1,2}$ 建议, $X_{1,3}$ 试验, $X_{1,4}$ 监督, $X_{1,5}$ 支持, $X_{1,6}$ 导向	根据 Estrada M.A.R. <sup>[17]</sup> 修改
$X_2$ 政策时效	$X_{2,1}$ 长期(3~5 a), $X_{2,2}$ 中期(1~3 a), $X_{2,3}$ 短期(<1 a)	根据张永安等 <sup>[18]</sup> 修改
$X_3$ 政策设计	$X_{3,1}$ 指导思想, $X_{3,2}$ 基本原则, $X_{3,3}$ 主要目标, $X_{3,4}$ 目标分解, $X_{3,5}$ 突出重点	Kuang Bing 等 <sup>[19]</sup>
$X_4$ 政策目标	$X_{4,1}$ 优化政府治理, $X_{4,2}$ 改善民生水平, $X_{4,3}$ 推进生态保护, $X_{4,4}$ 促进经济发展	基于文本挖掘中的高频词和关键词
$X_5$ 政策内容	$X_{5,1}$ 补偿涉及领域, $X_{5,2}$ 补偿资金来源, $X_{5,3}$ 补偿评价指标, $X_{5,4}$ 补偿金额标准, $X_{5,5}$ 补偿资金监管	基于文本挖掘中的高频词和关键词
$X_6$ 政策措施	$X_{6,1}$ 资金投入, $X_{6,2}$ 配套措施, $X_{6,3}$ 技术支持, $X_{6,4}$ 补助帮扶, $X_{6,5}$ 市场化, $X_{6,6}$ 法治建设	基于文本挖掘中的高频词和关键词
$X_7$ 参与主体	$X_{7,1}$ 政府部门, $X_{7,2}$ 企业, $X_{7,3}$ 公众, $X_{7,4}$ 其他组织	根据陈绍军等 <sup>[20]</sup> 修改
$X_8$ 政策评价	$X_{8,1}$ 目标明确, $X_{8,2}$ 依据充分, $X_{8,3}$ 方案科学	高秀娟等 <sup>[21]</sup>
$X_9$ 政策保障	$X_{9,1}$ 领导小组建立, $X_{9,2}$ 责任分解, $X_{9,3}$ 财政支持, $X_{9,4}$ 宣传, $X_{9,5}$ 定期评估, $X_{9,6}$ 奖惩	Kuang Bing 等 <sup>[19]</sup>
$X_{10}$ 政策演变	$X_{10,1}$ 持续, $X_{10,2}$ 废止	Kuang Bing 等 <sup>[19]</sup>

表 3 黄河流域生态补偿政策 PMC 指数模型多投入产出

Table 3 Multi input-output of PMC index model for ecological compensation policies in Yellow River basin

一级变量	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$
二	$X_{1,1}$	$X_{2,1}$	$X_{3,1}$	$X_{4,1}$	$X_{5,1}$	$X_{6,1}$	$X_{7,1}$	$X_{8,1}$	$X_{9,1}$	$X_{10,1}$
级	$X_{1,2}$	$X_{2,2}$	$X_{3,2}$	$X_{4,2}$	$X_{5,2}$	$X_{6,2}$	$X_{7,2}$	$X_{8,2}$	$X_{9,2}$	$X_{10,2}$
变	$X_{1,3}$	$X_{2,3}$	$X_{3,3}$	$X_{4,3}$	$X_{5,3}$	$X_{6,3}$	$X_{7,3}$	$X_{8,3}$	$X_{9,3}$	
量	$X_{1,4}$		$X_{3,4}$	$X_{4,4}$	$X_{5,4}$	$X_{6,4}$	$X_{7,4}$		$X_{9,4}$	
	$X_{1,5}$		$X_{3,5}$		$X_{5,5}$	$X_{6,5}$			$X_{9,5}$	
	$X_{1,6}$					$X_{6,6}$			$X_{9,6}$	

### 1.4 PMC 模型参数计算

#### 1.4.1 PMC 指数的计算步骤如下:

(1) 根据黄河流域生态补偿政策评价模型,将一级变量和二级变量归进多投入产出表,对二级变量进行二进制赋值。

(2) 结合上一步的二级变量赋值计算各一级变量的值,其公式为:

$$X_t = \sum_{j=1}^n \frac{X_{t,j}}{n} \quad (1)$$

式中: $n$  为对应的二级变量的个数; $t$  为一级变量序号; $j$  为二级变量序号。

(3) 计算所选的各项黄河流域生态补偿政策文本的 PMC 指数,将上一步得出的各一级变量的值进

### 1.3 构建多投入产出表

多投入产出表由一级变量和二级变量构成,能够为 PMC 指数模型的运算提供数据框架,全面、均衡地考虑指标变量的影响效果。在多投入产出表中,一级变量与二级变量没有重要程度之分,赋予其同样的权重,接受与一级变量相关的任何二级变量。本文结合黄河流域生态补偿政策 PMC 指数评价模型中的 10 个一级指标和 44 个二级指标建立多投入产出表(如表 3 所示)。

行加总,其公式为:

$$\begin{aligned}
 PMC = & \sum_{j=1}^6 \frac{X_{1,j}}{6} + \sum_{j=1}^3 \frac{X_{2,j}}{3} + \sum_{j=1}^5 \frac{X_{3,j}}{5} + \\
 & \sum_{j=1}^4 \frac{X_{4,j}}{4} + \sum_{j=1}^5 \frac{X_{5,j}}{5} + \sum_{j=1}^6 \frac{X_{6,j}}{6} + \sum_{j=1}^4 \frac{X_{7,j}}{4} + \\
 & \sum_{j=1}^3 \frac{X_{8,j}}{3} + \sum_{j=1}^6 \frac{X_{9,j}}{6} + \sum_{j=1}^2 \frac{X_{10,j}}{2} \quad (2)
 \end{aligned}$$

由此,得到各项生态补偿政策的 PMC 指数。依据 PMC 指数值对各项生态补偿政策展开一致性评定,各项政策的总得分为 10 分,参考张琳等<sup>[22]</sup>、杜荷花等<sup>[23]</sup>对政策质量的划分标准,按照以下标准对黄河流域生态补偿政策进行等级划分:[0, 3) 为不良一致性, [3, 5) 可接受一致性, [5, 7) 为良好一致性,

[7,9)为优秀一致性,[9,10]为完美一致性。

1.4.2 凹陷指数的计算。其公式为:

$$\text{凹陷指数} = 10 - \text{PMC 指数} \quad (3)$$

### 1.5 PMC 曲面构建

PMC 曲面的构建依赖于 PMC 指数的计算结果,PMC 曲面能够生动、直观地将黄河流域生态补偿政策的评估结果展示出来。具体做法是,只保留样本政策的前 9 个一级变量,将其得分转化为 3 阶方阵<sup>[24]</sup>。构建 PMC 曲面的目的是可视化来自 PMC 指数的所有结果,曲面凹凸及颜色差异表明政策得分的不同,凸起部分表示该一级变量得分较高,凹陷部分表示该一级变量得分较低。因此,PMC 曲面可以从图形化的角度可视化黄河流域生态补偿政策中的优势或弱点,PMC 曲面构建公式如式(5)所示。

$$\text{PMC 曲面} = \begin{pmatrix} X_1 & X_2 & X_3 \\ X_4 & X_5 & X_6 \\ X_7 & X_8 & X_9 \end{pmatrix} \quad (4)$$

表 4 黄河流域生态补偿政策评价样本

Table 4 Evaluation samples of ecological compensation policy in Yellow River basin

编号	政策文件	发布时间	发布省份
P <sub>1</sub>	四川省人民政府办公厅关于健全生态保护补偿机制的实施意见	2016	四川
P <sub>2</sub>	内蒙古自治区人民政府办公厅关于健全生态保护补偿机制的实施意见	2016	内蒙古
P <sub>3</sub>	山西省人民政府办公厅关于健全生态保护补偿机制的实施意见	2016	山西
P <sub>4</sub>	甘肃省人民政府办公厅印发《甘肃省贯彻落实〈国务院办公厅关于健全生态保护补偿机制的意见〉实施意见》的通知	2017	甘肃
P <sub>5</sub>	自治区人民政府办公厅关于建立生态保护补偿机制推进自治区空间规划实施的指导意见	2017	宁夏
P <sub>6</sub>	陕西省人民政府办公厅关于印发健全生态保护补偿机制实施意见的通知	2017	陕西
P <sub>7</sub>	河南省人民政府办公厅关于印发《河南省城市环境空气质量生态补偿暂行办法和河南省水环境质量生态补偿暂行办法》的通知	2017	河南
P <sub>8</sub>	青海省人民政府办公厅关于印发《青海省第三轮草原生态保护补助奖励政策实施方案(2021—2025年)》的通知(及配套政策)	2021	青海
P <sub>9</sub>	山东省财政厅等 6 部门关于印发《生态文明建设财政奖补机制实施方案(2023—2025年)》的通知	2022	山东

### 2.2 黄河流域生态补偿政策的 PMC 指数

根据样本政策内容,通过文本挖掘和内容分析方法对所选 9 项政策进行多投入产出表参数设定,得到 PMC 指数测算结果。结合政策评分标准,可以将 9 项黄河流域生态补偿政策进行等级评价,其中,P<sub>1</sub>,P<sub>2</sub>,P<sub>3</sub>,P<sub>4</sub>,P<sub>6</sub>,P<sub>8</sub>评级为优秀,P<sub>5</sub>,P<sub>7</sub>,P<sub>9</sub>评级为良好,如表 5 所示。

### 2.3 PMC 曲面绘制

为了对比“优秀”等级与“良好”等级的政策差异,本文选取青海省人民政府《关于印发青海省第三轮草原生态保护补助奖励政策实施方案(2021—2025年)的通知》(及配套政策)(P<sub>8</sub>) (“优秀”等级)和《关于印发河南省城市环境空气质量生态补偿暂行办法和河

## 2 结果与分析

### 2.1 样本政策的选取

当前学者们在进行样本政策的选取时,主要基于以下考虑:①样本政策的地理分布<sup>[25]</sup>。②样本政策的内容结构<sup>[26]</sup>。③评价结果比较的科学性<sup>[23]</sup>。结合上述选取标准,基于黄河流域生态补偿政策评价指标体系,从所检索的 170 份政策文件中,选取 9 项政策文本作为进一步深入分析和评价的样本(如表 4 所示)。选择这 9 项政策的主要原因:首先,评价对象的地理分布覆盖了黄河流域的 9 个省(区),保障了样本的代表性;其次,从政策文本的内容结构来看,这 9 项政策结构安排较为相似,且内容覆盖全面,具有较强的可比性;最后,由于有的黄河流域生态补偿及其配套政策以一份文件的形式发放(如山东省),有的则选用分散形式(如青海省),为确保评价结果的科学性,评估对象不局限于一份政策,而是将其配套政策同时也纳入评价。

南省水环境质量生态补偿暂行办法的通知》(P<sub>7</sub>) (“良好”等级)两项政策绘制 PMC 曲面图(如图 3 所示)。综合 PMC 指数测算结果及曲面图所反映情况,发现 P<sub>7</sub> 在政策时效(X<sub>2</sub>)、政策措施(X<sub>6</sub>)与参与主体(X<sub>7</sub>)维度得分较低。与之相反,P<sub>8</sub> 在各维度得分都较高,尤其是在政策性质(X<sub>1</sub>)、政策时效(X<sub>2</sub>)、政策目标(X<sub>4</sub>)、政策内容(X<sub>5</sub>)、政策评价(X<sub>8</sub>)5 个维度。

### 2.4 政策量化评价

2.4.1 整体特征 从上述 PMC 指数量化的结果可知(表 5),9 项黄河流域生态补偿政策的 PMC 指数均值为 7.20,其中,6 项政策评价的结果为优秀,3 项政策评价的结果为良好,没有不良样本。这表明黄河流域的生态补偿政策具有一定的科学性、可行性,能够

为地方政府生态补偿制度的建设和推进提供方向指引,且相关政策的协同度较高,能够结合生态保护与

社会发展的需要,追踪新的生态补偿态势,助力高质量发展。

表 5 黄河流域生态补偿政策的 PMC 指数

Table 5 PMC index of various ecological compensation policies in Yellow River basin

项目	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	均值
X <sub>1</sub> 政策性质	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.83	0.83	1.00	0.96
X <sub>2</sub> 政策时效	1.00	1.00	1.00	0.67	0.00	0.67	0.00	1.00	0.67	0.67
X <sub>3</sub> 政策设计	0.60	0.80	0.80	0.80	0.60	0.40	0.60	0.60	0.80	0.67
X <sub>4</sub> 政策目标	0.75	0.75	1.00	1.00	0.75	0.75	0.50	1.00	0.50	0.78
X <sub>5</sub> 政策内容	0.40	0.40	0.40	0.60	0.80	0.40	0.60	1.00	1.00	0.62
X <sub>6</sub> 政策措施	0.83	1.00	1.00	0.83	0.83	1.00	0.33	0.50	0.33	0.74
X <sub>7</sub> 参与主体	0.75	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.25	0.75	0.25	0.75
X <sub>8</sub> 政策评价	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93
X <sub>9</sub> 政策保障	0.33	0.50	0.33	0.83	0.67	0.50	0.67	0.83	0.67	0.59
X <sub>10</sub> 政策演变	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
PMC 指数	7.16	7.95	7.70	7.98	6.82	7.22	5.28	8.01	6.72	7.20
凹陷指数	2.84	2.05	2.30	2.02	3.18	2.78	4.72	1.99	3.28	2.80
排名	6	3	4	2	7	5	9	1	8	
等级	优秀	优秀	优秀	优秀	良好	优秀	良好	优秀	良好	

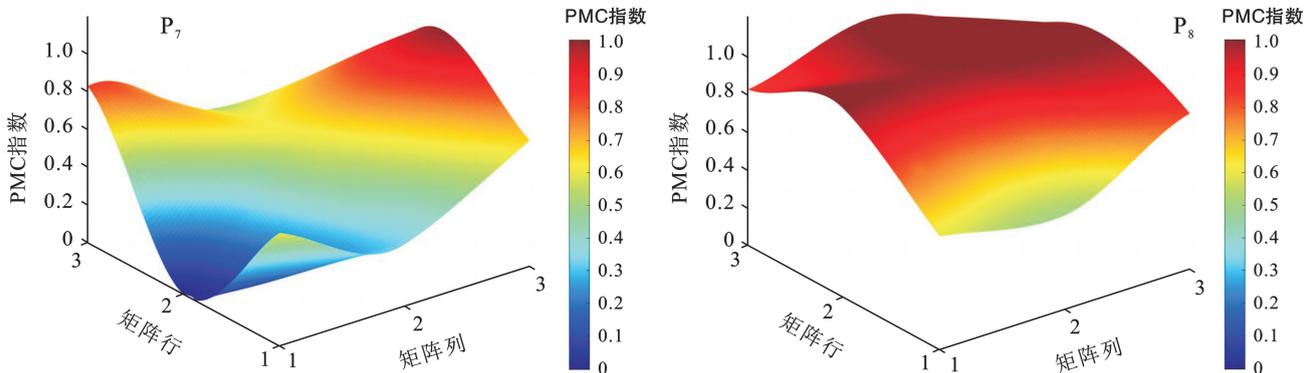


图 3 黄河流域生态补偿政策 PMC 曲面图

Fig.3 PMC surface map of ecological compensation policy in Yellow River basin

2.4.2 与均值比较分析

(1) 由于各项黄河流域生态补偿政策均为现行有效,其在政策演变(X<sub>10</sub>)这一变量的得分等于均值。在政策时效(X<sub>2</sub>)方面,P<sub>1</sub>,P<sub>2</sub>,P<sub>3</sub>,P<sub>8</sub>这4项政策的得分为满分,表明这4项政策均为长期政策,P<sub>4</sub>,P<sub>6</sub>,P<sub>9</sub>的得分等于均值,这3项政策为中期政策,需要说明的是,P<sub>5</sub>,P<sub>7</sub>在该项的得分为0,政策时效不明。在参与主体(X<sub>7</sub>)方面,P<sub>2</sub>,P<sub>3</sub>,P<sub>5</sub>,P<sub>6</sub>的得分为满分,这表明这四项政策的参与主体较为全面。P<sub>1</sub>,P<sub>4</sub>,P<sub>8</sub>的得分等于平均值,这3项政策包含3个参与主体,P<sub>7</sub>,P<sub>9</sub>的得分低于平均值,仅有政府1个参与主体。

(2) 政策性质(X<sub>1</sub>)、政策措施(X<sub>6</sub>)、政策评价(X<sub>8</sub>)、政策保障(X<sub>9</sub>)分别有7,6,7,5项高于均值,即超过半数的黄河流域生态补偿政策在这些一级变量得分高于均值,这表明大多数政策制定主体的关注点在于“生态补偿政策基本属性?如何推进生态补偿政

策?政策的科学性与可行性?如何保障政策实施?”这4方面的问题,进一步揭示厘清政策性质、优化政策措施、提升政策科学性与可行性、完善政策保障对生态补偿政策制定的重要性。

(3) 政策设计(X<sub>3</sub>)、政策目标(X<sub>4</sub>)、政策内容(X<sub>5</sub>)超过半数的政策得分低于平均值。首先,在政策设计(X<sub>3</sub>)中,除P<sub>2</sub>,P<sub>3</sub>,P<sub>4</sub>,P<sub>9</sub>得分为0.8外,其余政策得分均为0.4或0.6,缺乏“目标分解”或“制定原则”。其次,在政策目标(X<sub>4</sub>)方面,只有P<sub>3</sub>,P<sub>4</sub>,P<sub>8</sub>得分为满分,其余6项政策均明确了黄河流域生态补偿的“优化政府治理”和“推进生态保护”目标,但或是未考虑到“改善民生水平”,或是缺乏“促进经济发展”。最后,在政策内容(X<sub>5</sub>)方面,只有P<sub>8</sub>,P<sub>9</sub>得分为满分,除P<sub>7</sub>外,其余6项政策均规定了黄河流域生态补偿政策的“补偿涉及领域”和“补偿资金来源”,忽略了“补偿评价指标”“补偿金额标准”或是“补偿资金监督”。P<sub>7</sub>

规定了“补偿涉及领域”“补偿评价指标”“补偿金额标准”,但忽略了“补偿资金来源”和“补偿资金监督”。

2.4.3 与“完美政策”比较分析 由表 5 根据各项政策凹陷指数得分可以将凹陷程度指数划分为 3 个级别:高凹陷程度指数[5.0,4.0),可接受凹陷程度指数[4.0,2.5),低凹陷程度指数[2.5,0.1]。其中, $P_7$ 为高凹陷程度指数, $P_1, P_5, P_6, P_9$ 为可接受凹陷程度指数, $P_2, P_3, P_4, P_8$ 为低凹陷程度指数。9 项政策凹陷程度从强到弱依次排列为: $P_7 > P_9 > P_5 > P_1 > P_6 > P_3 > P_2 > P_4 > P_8$ 。凹陷程度的强弱与 PMC 指数成反比,PMC 指数越大,凹陷程度越小。

政策  $P_7$  凹陷指数为 4.72,与完美政策相比较, $P_7$  在政策时效( $X_2$ )、政策措施( $X_6$ )、参与主体( $X_7$ )的凹陷程度指数均高于 0.5,为不可接受凹陷水平(如图 4 所示)。根据  $P_7$  的政策文本可知,政策时效( $X_2$ ): $P_7$  在政策文本中没有关于政策时效的内容。政策措施( $X_6$ ): $P_7$  包含资金投入和配套措施两个层面的政策措施,而未提出技术支持、补助帮扶、市场化、法治建设等促进生态补偿政策落地的政策措施。参与主体( $X_7$ ): $P_7$  中的参与主体只有政府,忽略了企业、公众、科研机构等社会力量在生态补偿政策推进中的重要作用。

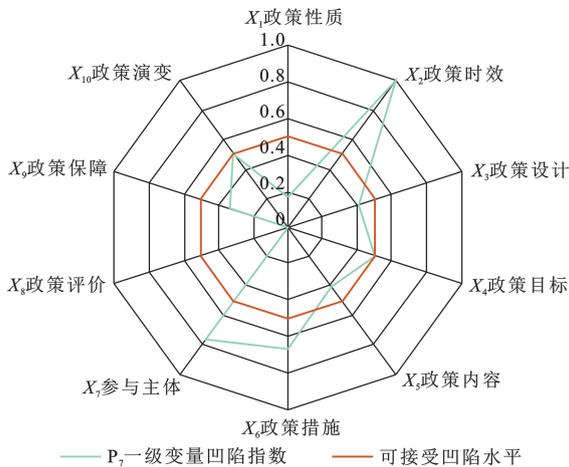


图 4  $P_7$  一级变量凹陷程度指数蛛网图

Fig.4 Spider web diagram of depression degree index of primary variable of  $P_7$

### 3 结论

本文以黄河流域省级层面的生态补偿政策为研究对象,基于文本内容挖掘方法和 PMC 指数模型,构建了包含 10 个一级变量和 44 个二级变量的黄河流域生态补偿政策文本评价模型,并对所选的 9 项具有代表性的生态补偿政策进行具体的量化评价与实证分析。研究结论如下:

(1) 总体来看,黄河流域生态补偿政策整体质量较高,所选 9 项生态补偿政策的 PMC 指数均值为

7.20,其中 6 项评级为优秀,3 项为良好,表明黄河流域生态补偿政策的总体设计具有一定的科学性和可行性。

(2) 通过分析 PMC 指数和凹陷指数,发现政策制定的关注点集中在政策性质( $X_1$ )、政策措施( $X_6$ )、政策评价( $X_8$ )、政策保障( $X_9$ )等方面,政策设计( $X_3$ )、政策目标( $X_4$ )、政策内容( $X_5$ )等方面相对薄弱。

(3) 现有的黄河流域生态补偿政策仍需改进,具体表现为政策执行灵活性不足、政策目标设定不完备和政策内容不全面。

### 4 政策建议

黄河流域生态补偿政策制定过程中既要继续发挥政策性质、政策措施、政策评价、政策保障方面的优势,也要针对弱势指标做出改进。结合黄河流域生态补偿政策的现实需求,建议从以下方面完善:

(1) 制定长短时期相结合的政策规划,提高政策执行的灵活性。现有生态补偿政策强调了单一主要目标,尤其是长期主要目标的实现,而忽视了对目标进行短期分解。因此,在未来的政策制定中,既要从“全方位、多层次、多维度”综合考虑长期目标,以保证生态补偿政策发展的长远性、前瞻性<sup>[27]</sup>。也要在政策设计时对主要长期目标进行量化分解,采取长短时期相结合的方式,根据省级生态补偿具体发展要求,有针对性地制定各阶段的规划。尤其是在生态补偿制度实施过程中所涉及的补偿主客体、补偿标准及补偿方式等方面,需要随着不同生态资源阶段性保护需求和区域性保护差异进行动态调整<sup>[28]</sup>。

(2) 探索多元化补偿方式,完善政策目标设定。随着生态补偿制度的不断优化完善,继明确“优化政府治理”和“推进生态保护”两个目标后,应尽快提升对“改善民生水平”和“促进经济发展”的重视程度。一方面,在现金补偿的基础上,引导向技术性补偿、政策性补偿、项目性补偿等非现金补偿方式转变<sup>[29]</sup>,以达到保护生态和改善民生双赢的目的。另一方面,探索异地开发补偿模式,鼓励生态产品供给地和受益地之间相互建立合作园区<sup>[30]</sup>,通过资金和其他要素在流域内的流动缩小沿黄各省(区)之间的经济差距;中上游生态环境良好但经济欠发达的省份,要积极探索生态产品价值实现机制,实现“绿水青山”向“金山银山”的转变。

(3) 提升对“补偿标准”和“资金监管”的关注度,完善政策内容。在补偿标准方面,充分考虑受偿方的需求和支付方的意愿,厘定权责统一、市场运作的、可负担的生态补偿标准;根据不同时期及不同领域发展

要求,制定差异化、动态化的补偿标准<sup>[31]</sup>。在补偿资金监管方面,对资金统筹平台、补偿资金审计等有关补偿资金监管的内容进行补充和完善,在政策端加强对生态补偿资金的监督与管理;分析资金使用效果不及预期的原因,提前规划补救或惩罚措施。

## 参考文献(References)

- [1] 史歌.高质量发展背景下黄河流域生态补偿机制的建设思路[J].经济与管理评论,2023,39(2):49-58.  
Shi Ge. The construction idea of ecological compensation mechanism in the Yellow River basin under the background of high-quality development [J]. Review of Economy and Management, 2023,39(2):49-58.
- [2] 张倩.黄河流域横向生态补偿的协同治理困境与实践路径[J].人民黄河,2023,45(8):54-58,67.  
Zhang Qian. Synergistic governance dilemma and practical approach of horizontal ecological compensation in the Yellow River basin [J]. Yellow River, 2023, 45(8): 54-58,67.
- [3] 王怀毅,李忠魁.流域生态补偿研究的演进与热点分析[J].水土保持通报,2022,42(3):304-311.  
Wang Huaiyi, Li Zhongkui. Evolution and hotspot analysis of ecological compensation research in watersheds [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2022, 42(3): 304-311.
- [4] 贺辉.论黄河流域高质量发展之生态补偿机制优化[J].人民黄河,2022,44(8):13-16.  
He Hui. Research on the optimization of ecological compensation mechanism in the high-quality development of the Yellow River basin [J]. Yellow River, 2022,44(8):13-16.
- [5] 梁静波.协同治理视阈下黄河流域绿色发展的困境与破解[J].青海社会科学,2020(4):36-41.  
Liang Jingbo. The dilemma and solution of the green development of the Yellow River basin from the perspective of collaborative governance [J]. Qinghai Social Sciences, 2020(4):36-41.
- [6] 何慧爽,单蓓.基于机会成本的黄河流域上游地区生态补偿标准研究[J].华北水利水电大学学报(社会科学版),2021,37(4):15-21.  
He Huishuang, Shan Bei. Study on ecological compensation standard in the upper reaches of the Yellow River basin based on opportunity cost [J]. Journal of North China University of Water Resources and Electric Power (Social Science Edition), 2021,37(4):15-21.
- [7] 焦士兴,刘家乐,王安周,等.基于水足迹的黄河流域生态补偿标准研究[J].水资源与水工程学报,2023,34(4):7-14.  
Jiao Shixing, Liu Jiale, Wang Anzhou, et al. Ecological compensation standards of the Yellow River basin based on water footprint [J]. Journal of Water Resources and
- Water Engineering, 2023,34(4):7-14.
- [8] 苏杨,苏燕,慕博.黄河流域生态补偿标准研究:以宁夏隆德县为例[J].中国农业资源与区划,2017,38(8):39-42.  
Su Yang, Su Yan, Mu Bo. The Yellow River basin ecological compensation standard: Taking Ningxia Longde as an example [J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2017,38(8):39-42.
- [9] 张伊华.基于机会成本法和生态系统服务价值核算的水资源生态补偿标准研究:以黄河流域为例[J].灌溉排水学报,2023,42(5):108-114.  
Zhang Yihua. Determining the ecological compensation standards for water resources in the Yellow River basin using opportunity cost and ecosystem service value accounting [J]. Journal of Irrigation and Drainage, 2023,42(5):108-114.
- [10] 王怀毅,李忠魁,俞燕琴.中国生态补偿:理论与研究述评[J].生态经济,2022,38(3):164-170.  
Wang Huaiyi, Li Zhongkui, Yu Yanqin. Ecological compensation in China: A review of the theories and researches [J]. Ecological Economy, 2022,38(3):164-170.
- [11] 倪琪,张思阳,刘霁瑶,等.公众参与跨区域流域生态补偿的行为研究[J].软科学,2022,36(5):109-114.  
Ni Qi, Zhang Siyang, Liu Jiayao, et al. Research on the behavior of public participation in transboundary watershed eco-compensation [J]. Soft Science, 2022,36(5): 109-114.
- [12] 陈艳萍,程亚雄.黄河流域上游企业参与生态补偿行为研究:以甘肃段为例[J].软科学,2018,32(5):45-48.  
Chen Yanping, Cheng Yaxiong. Enterprises' ecological compensation behavior of the Yellow River basin upstream: A case of Gansu section [J]. Soft Science, 2018,32(5):45-48.
- [13] 张永安,周怡园.新能源汽车补贴政策工具挖掘及量化评价[J].中国人口·资源与环境,2017,27(10):188-197.  
Zhang Yongan, Zhou Yiyuan. Policy instrument mining and quantitative evaluation of new energy vehicles subsidies [J]. China Population, Resources and Environment, 2017,27(10):188-197.
- [14] 臧维,李甜甜,徐磊.北京市众创空间扶持政策工具挖掘及量化评价研究[J].软科学,2018,32(9):56-61.  
Zang Wei, Li Tiantian, Xu Lei. Policy instrument mining and quantitative evaluation of maker space supporting policy of Beijing [J]. Soft Science, 2018,32(9):56-61.
- [15] 张少峰,张文英,周锦来.场景驱动视域下长三角科技创新政策量化评价及优化研究[J].南通大学学报(社会科学版),2023,39(4):45-59.  
Zhang Shaofeng, Zhang Wenying, Zhou Jinlai. Quantitative evaluation and optimization of science and technology innovation strategies in the Yangtze River Delta

- from a scenario-driven perspective [J]. *Journal of Nantong University (Social Sciences Edition)*, 2023, 39(4):45-59.
- [16] 何林莹, 马海群. 地方公共数据政策量化评价研究: 基于 PMC 指数模型[J]. *现代情报*, 2023, 43(8):14-26.  
He Linying, Ma Haiqun. Quantitative evaluation of local public data policy: Based on PMC index model [J]. *Journal of Modern Information*, 2023, 43(8):14-26.
- [17] Estrada M A R. Policy modeling: Definition, classification and evaluation [J]. *Journal of Policy Modeling*, 2011, 33(4):523-536.
- [18] 张永安, 耿喆. 我国区域科技创新政策的量化评价: 基于 PMC 指数模型[J]. *科技管理研究*, 2015, 35(14):26-31.  
Zhang Yongan, Geng Zhe. The quantitative evaluation of regional science and technology innovation policy: Based on the index of PMC model [J]. *Science and Technology Management Research*, 2015, 35(14):26-31.
- [19] Kuang Bing, Han Jing, Lu Xinhai, et al. Quantitative evaluation of China's cultivated land protection policies based on the PMC-Index model [J]. *Land Use Policy*, 2020, 99:105062.
- [20] 陈绍军, 吴晓晴, 杜建辉. 基于 PMC 指数模型的生态扶贫移民政策量化评价[J]. *人民长江*, 2022, 53(8):216-222.  
Chen Shaojun, Wu Xiaoqing, Du Jianhui. Quantitative evaluation on ecological poverty alleviation immigration policies based on PMC index model [J]. *Yangtze River*, 2022, 53(8):216-222.
- [21] 高秀娟, 彭春燕. 我国人工智能政策特征与 PMC 指数模型量化评价研究[J]. *科技管理研究*, 2022, 42(21):56-65.  
Gao Xiujuan, Peng Chunyan. Research on policy characteristics of artificial intelligence and PMC model evaluation in China [J]. *Science and Technology Management Research*, 2022, 42(21):56-65.
- [22] 张琳, 李慧, 吴春林. 基于 PMC 指数模型的专业学位研究生教育政策文本量化评价[J]. *研究生教育研究*, 2023(3):75-84, 97.  
Zhang Lin, Li Hui, Wu Chunlin. On the construction of first-class disciplines in universities with industrial characteristics from the perspective of joint governance: An exploratory study based on case studies [J]. *Journal of Graduate Education*, 2023(3):75-84, 97.
- [23] 杜荷花, 周环. 我国政府数据开放政策量化评价与优化: 基于 PMC 指数模型的分析[J]. *图书馆建设*, 2023(3):70-81.  
Du Hehua, Zhou Huan. Quantitative evaluation and optimization of government data opening policy in China: Based on the analysis of PMC index model [J]. *Library Development*, 2023(3):70-81.
- [24] Li Youzhu, He Rui, Liu Jinsi, et al. Quantitative evaluation of China's pork industry policy: A PMC index model approach [J]. *Agriculture*, 2021, 11(2):86.
- [25] 刘德政, 丁志华. 基于 PMC 指数模型的中国绿色金融政策量化分析[J]. *中国矿业大学学报(社会科学版)*, 2024, 26(1):139-152.  
Liu Dezheng, Ding Zhihua. Quantitative analysis of China's green finance policies based on PMC index model [J]. *Journal of China University of Mining & Technology (Social Sciences)*, 2024, 26(1):139-152.
- [26] 苏芳荔, 李世豪. 基于 PMC 指数模型的非物质文化遗产政策评价研究[J]. *情报科学*, 2023, 41(11):151-161.  
Su Fangli, Li Shihao. Policy evaluation of intangible cultural heritage based on PMC index model [J]. *Information Science*, 2023, 41(11):151-161.
- [27] 蔡冬松, 柴艺琳, 田志雄. 基于 PMC 指数模型的吉林省数字经济政策文本量化评价[J]. *情报科学*, 2021, 39(12):139-145.  
Cai Dongsong, Chai Yilin, Tian Zhixiong. Quantitative evaluation of Jilin Province digital economy policy based on PMC index model [J]. *Information Science*, 2021, 39(12):139-145.
- [28] 刘桂环, 王夏晖, 文一惠, 等. 近 20 年我国生态补偿研究进展与实践模式[J]. *中国环境管理*, 2021, 13(5):109-118.  
Liu Guihuan, Wang Xiahui, Wen Yihui, et al. Research progress, policy evolution and practice of ecological compensation in China in the past 20 years [J]. *Chinese Journal of Environmental Management*, 2021, 13(5):109-118.
- [29] 丁斐, 庄贵阳, 朱守先. “十四五”时期我国生态补偿机制的政策需求与发展方向[J]. *江西社会科学*, 2021, 41(3):59-69.  
Ding Fei, Zhuang Guiyang, Zhu Shouxian. Policy demand and development direction of ecological compensation mechanism in China during the 14th five-year plan period: Based on the perspective of ecosystem service value accounting [J]. *Jiangxi Social Sciences*, 2021, 41(3):59-69.
- [30] 宋昌素. 生态产品价值实现: 现实困境与路径机制[J]. *行政管理改革*, 2023(9):43-51.  
Song Changsu. The realization of ecological products value: Realistic challenges and path mechanism [J]. *Administration Reform*, 2023(9):43-51.
- [31] 李国平, 刘生胜. 中国生态补偿 40 年: 政策演进与理论逻辑[J]. *西安交通大学学报(社会科学版)*, 2018, 38(6):101-112.  
Li Guoping, Liu Shengsheng. 40 Years of ecological compensation in China: Policy evolution and theoretical logic [J]. *Journal of Xi'an Jiaotong University (Social Sciences)*, 2018, 38(6):101-112.