

江西重点生态功能区生态补偿的 绩效评价与改进策略 ——基于 SBM-DEA 模型的分析

熊玮 郑鹏 赵园妹¹

【摘要】 本文通过构建重点生态功能区生态补偿绩效评价指标体系,基于 2003-2015 年江西国家重点生态功能区的面板数据,利用 SBM-DEA 模型对江西国家重点生态功能区生态补偿绩效进行了综合评价。研究发现:江西重点生态功能区生态补偿绩效并未达到理想状态,且呈现出明显的波动特征;五种不同类型重点生态功能区的生态补偿绩效表现出时间上的震荡态势和空间上的分层特征。最后,本文从扩展补偿领域、创新补偿方式、完善考评考核体系、协调补偿规模和补偿效率关系、加大补偿力度、完善补偿制度体系等方面提出了相应的改进策略。

【关键词】 江西重点生态功能区 生态补偿绩效评价 改进策略 SBM-DEA 模型

【中图分类号】 F062.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1006-5024(2018)12-0034-07

一、引言

党的十九大报告明确提出“完善生态环境管理制度”、“构建国土空间开发保护制度,完善主体功能区配套政策”、“实施重要生态系统保护,建立市场化、多元化生态补偿机制”。在此背景下,探索重点生态功能区的生态补偿绩效问题,将不仅有助于完善国土空间开发保护制度,也有助于生态文明建设与国土空间开发格局的有机融合。鉴于重点生态功能区独特的功能定位和自身特点,在很大程度上,探索重点生态功能区的生态补偿问题,相比其他主体功能区而言,显得更加重要和迫切。

2016 年 8 月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于设立统一规范的国家生态文明试验区的意见》,将江西省列为全国三个首批国家生态文明试验区省份之一。作为国家生态文明建设试验区的三个省份之一,客观上需要江西省在生态文明建设的理论和实践上先行先试,率先探索出一条经济发展与生态保护相辅相成、相得益彰的新路,为打造美丽中国“江西样板”,为全国的生态文明建设提供可参考、可复制的江西经验。

截至 2017 年底,江西省获批的国家级重点生态功能区达到 26 个,面积达到 4445 平方公里,占全省国土面积 29.2%,人口达到 688.82 万人,占全省人口约 15.44%。就江西省而言,重点生态功能区是各主体功能区中面积最大、覆盖最广、最为典型的生态脆弱区,具有“生态高地、经济洼地”的典型特征。由此可见,将研究视角聚焦于江西省重点生态功能区的生态补偿绩效评价,不仅

¹**作者简介:** 熊玮,东华理工大学地质资源经济与管理研究中心、经济与管理学院讲师,硕士,研究方向为资源与环境经济;郑鹏,东华理工大学地质资源经济与管理研究中心、经济与管理学院副教授,博士,硕士生导师,研究方向为资源与环境经济;赵园妹,东华理工大学经济与管理学院硕士生,研究方向为资源与环境经济。(江西南昌 330013)。

基金项目: 江西省社会科学规划经济社会发展智库项目“江西重点生态功能区生态补偿的绩效评价与改进策略研究”(项目编号:16ZK29);江西省社会科学规划项目“江西重点生态功能区实行产业准入的负面清单研究”(项目编号:16GL27);江西省高校人文社会科学重点研究基地招标项目“矿产资源产业技术水平、环境规制与区域经济发展——以江西省为例”(项目编号:JD15119)。

有助于从微观上为生态补偿的相关实践提供江西样板和贡献江西经验,而且有助于从宏观上为生态文明试验区建设提供个案观察和多维实践,具有重要的理论价值和独特的现实价值。

二、简要文献回顾

(一)在重点生态功能区保护和发展与生态补偿研究方面

有研究者认为对重点生态功能区的限制或禁止开发导致其减少或失去发展机会,影响经济和社会发展水平的提高,应通过生态补偿、财政转移支付等政策措施进行利益补偿^{[1][2]}。王昱等指出重点生态功能区生态补偿与森林、草原等单一生态要素、流域等功能明晰的地域以及矿产资源开发等特定类型经济活动的生态补偿存在“尺度”差异^[3],不同“尺度”下的生态补偿面对的问题及对策也不同^[4]。

(二)在重点生态功能区生态补偿理论依据、补偿机制与补偿模式研究方面

任世丹认为传统的环境资源价值理论、公共产品理论和外部性理论在对重点生态功能区生态补偿解释上存在论证缺陷,难以为其正当性提供支撑^[4];李宝林等指出当前许多针对重点生态功能区设计补偿机制存在主体责任不明确,客体单一化、分散化,标准“一刀切”,监督不到位等缺陷,导致补偿意愿低、矛盾多,低效率、难协调,“补偿不足”与“补偿过度”并存,“民生挤占环保”、“面上保护,私下破坏”的现象时有发生^[5];Chang 等提出重点生态功能区生态补偿模式设计应充分考虑其“大尺度”和“大目标”的特性^[6]。

(三)在重点生态功能区生态补偿政策制度研究方面

孔凡斌认为应坚持“还清欠账、不欠新账、和谐发展”的原则设计重点生态功能区生态补偿制度,逐渐建立跨不同类型主体功能区的生态补偿制度,实现真正的利益再平衡^[7];吴旗韬等认为应加强流域内各行政单元之间的统筹补偿,由各行政单元共同的上一级政府负责,各行政单元之间原则上不直接进行相互补偿或赔偿^[8]。王德凡认为需要从完善生态保护法律体系和监督管理保障体系、规范生态产品交易平台、加大财税政策的支持力度等方面促进市场化机制的良性运行^[9]。

(四)研究评述

国内外现有研究为本课题提供了广阔的研究视角和良好的研究基础,但还存在以下研究缺陷:(1)研究尺度上的聚焦性不够。现有对生态补偿绩效的研究主要是集中在区域尺度(如东中西部地区、省市区或县市等)、行业尺度(如土地资源、森林资源、矿产资源等),较少关注于主体功能区的生态补偿绩效问题,着眼于重点生态功能区生态补偿绩效的研究更为缺乏。(2)研究内容上的深入性缺乏。现有对主体功能区生态补偿的研究主要是以静态和比较静态分析为主,很少关注生态补偿绩效的动态演进趋势。以上研究不足,成为本文拟突破的创新之处。

三、评价体系、评价方法与数据来源

(一)评价指标体系构建

生态补偿是政府相关部门根据各类生态系统的服务价值、生态保护成本及发展机会成本,利用行政或市场手段对保护生态系统所获得效益的奖励或破坏生态系统所造成损失的赔偿。本文借鉴国内外关于生态补偿的相关定义和最新研究成果,遵循指标选取的系统性、科学性、相对独立性和可操作性等准则,从生态环境与经济协调发展的角度出发,构建江西省重点生态功能区生态补偿绩效评价指标体系^[10]。评价指标体系构建过程中将人均耕地面积、人均森林面积、各项税收总和及地方财政一般收入预算

作为投入类指标,用于反映重点生态功能区的林耕地状况和生态补偿投入情况,将期望产出的人均 GDP、农业增加值、工业增加值、第三产业增加值和非期望产出的人均工业二氧化硫排放量、人均工业烟尘排放量作为产出指标,分别用于反映重点生态功能区的经济发展状况和环境治理状况。具体指标体系如表 1 所示。

(二) 评价方法与模型选择

随着绩效评价研究的不断发展,产生了许多定量测算各类绩效的方法,主要包括层次分析法、主成分分析法、数据包络分析法、模糊综合评判法及熵权法等。考虑到数据包络分析法(DEA)无需对选取的指标统一单位,能够有效分析无法价格化或难以确定权重的指标,且因其采用统计学中的自动赋权法而能够有效地减小对环境指标主观赋权的影响,也无需预先估计参数,简化了运算和减少了误差,确保研究结果的可靠性,故本文将采用 DEA 方法科学地测度江西省重点生态功能区的生态补偿绩效水平。

1978 年著名运筹学家 A. Charnes 和 W. W. Cooper 等人提出的评价效率的重要非参数方法——数据包络分析方法(DEA)。该方法是一种由数学、运筹学、数理经济学和管理科学等多门学科相互交叉的数据处理分析方法。此外,DEA 方法在实践中得到不断发展和应用,由此产生了不同类型模型,主要包括 C2R、BC2、FG、C2GS2、C2W 等众多模型^[11]。鉴于传统 DEA 模型主要是以经济效益为产出指标,而重点生态功能区生态补偿侧重的是经济与生态环境的双重作用与影响,因此选用基于非期望产出的 SBM-DEA 模型度量其绩效值。SBM-DEA 模型如以下公式所示:

$$\begin{aligned}
 & \rho^* = \min \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{S_i^-}{x_{i0}}}{1 + \frac{1}{S_1 + S_2} \left[\sum_{r=1}^s \frac{S_r^g}{y_{r0}} + \sum_{r=1}^{s_2} \frac{S_r^b}{y_{r0}} \right]} \\
 \text{(SBM-Undesirable)} \quad & \begin{cases} x_0 = X\lambda + S^- \\ y_0^g = Y^g\lambda - S^g \\ y_0^b = Y^b\lambda - S^b \\ S^- \geq 0, S^g \geq 0, S^b \geq 0, \lambda \geq 0 \end{cases}
 \end{aligned}$$

(三) 研究对象与数据来源

本文以江西省获批的国家重点生态功能区为研究对象,这些重点生态功能区在空间与类型上分为怀玉山脉水源涵养生态功能区、武夷山脉水土保持生态功能区、幕阜山脉水土保持生态功能区、罗霄山脉水源涵养生态功能区 and 南岭山地森林生物多样性生态功能区五大片区,各大片区所辖县区如表 2 所示。这些重点生态功能区的功能定位是:全省乃至全国的生态安全屏障,重要的水源涵养区、水土保持区、生物多样性维护区和生态旅游示范区及人与自然和谐相处的示范区^[12]。

本文所有指标数据均来自于历年《中国县域统计年鉴》(2004-2016)、《中国城市统计年鉴》(2004-2016)、《中国林业统计年鉴》(2004-2016)、《江西省统计年鉴》(2004-2016)及江西省各地市历年统计年鉴。(注:因涉及到的指标数据篇幅较大,故在此不列出。)

表 1 江西省重点生态功能区生态补偿绩效评价指标体系

端口	指标类型	指标类别	指标名称	指标代码	指标单位
----	------	------	------	------	------

输入端	投入指标	补偿资本类	各项税收总和	F1	万元
			财政一般收入预算	F2	万元
		森林耕地类	人均耕地面积	S1	hm ² /人
			人均森林面积	S2	hm ² /万人
输出端	产出指标	经济发展类 (期望产出)	人均 GDP	F3	元
			农业增加值	F4	万元
			工业增加值	F5	万元
			第三产业增加值	F6	万元
		环境治理类 (非期望产出)	人均工业二氧化硫排放量	E1	t/人
			人均工业烟尘排放量	E2	t/人

表 2 江西省国家重点生态功能区分片基本情况

区域	面积 (平方公里)	占全省 比重 (%)	开发 强度 (%)	范围
怀玉山脉水源涵养生态功能区	9752	5.84	3.84	浮梁县、婺源县
武夷山脉水土保持生态功能区	10009	6.00	2.67	南丰县、黎川县、宜黄县、资溪县、广昌县、石城县
幕阜山脉水土保持生态功能区	H580	6.94	4.80	修水县、靖安县、铜鼓县
罗霄山脉水源涵养生态功能区	13428	8.05	4.00	遂川县、万安县、安福县、永新县、芦溪县、莲花县
南岭山地森林生物多样性生态功能区	14266	8.55	3.22	大余县、上犹县、崇义县、龙南县、全南县、定南县、安远县、寻乌县、井冈山市

资料来源:根据《江西省主体功能区规划》整理所得。

四、实证结果分析

(一)江西省国家重点生态功能区各县生态补偿绩效的动态比较

通过运用数据包络分析 DEA-SOLVERPro5.0 软件,将整理形成的 2003-2015 年江西省国家级重点生态功能区相关指标数据导入求解后,得到这 26 个重点生态功能区生态补偿绩效的计算结果,具体如下表 3 所示。具体分析如下:

1. 从各县生态补偿绩效的平均值看:整体上,江西省国家重点生态功能区各县生态补偿绩效并未达到理想状态,而且在样本期间相对稳定。趋势上,江西省国家重点生态功能区各县生态补偿绩效呈现出明显的波动特征,但除少数年份外(2008 年为 0.590,2011 年为 0.529),并没有表现出明显的改善或恶化态势(绩效水平维持在 0.747-0.898 之间)。由此表明,江西省国家重点生态功能区各县生态补偿绩效的整体水平还存在一定的改进空间。

2. 从各县生态补偿绩效的单个值看:本文将各县“样本期间绩效水平低于 1 的年份 ≤ 2 ”定义为“优秀”,将“样本期间绩效水平低于 1 的年份介于 3 和 6 之间”定义为“良好”,将“样本期间绩效水平低于 1 的年份介于 7 和 10 之间”定义为“中等”,将“样本期间绩效水平低于 1 的年份 ≥ 11 ”定义为“差”。通过表 3 可知,江西省国家重点生态功能区各县生态补偿绩效呈现出非常明显的分化特征。具体而言,样本期间整体表现“优秀”的有芦溪县、龙南县、崇义县、寻乌县、南丰县、大余县和永新县这 7 个县,其中芦溪县和龙南县表现“全优”;浮梁县、修水县、安远县、全南县、遂川县、井冈山、靖安县和铜鼓县这 8 个县

表现“良好”；莲花县、定南县、安福县、资溪县、广昌县和婺源县 6 个县表现“中等”；上犹县、石城县、万安县、黎川县和宜黄县 5 县表现为“差”。综合来看，芦溪县和龙南县历年的生态补偿绩效都达到最优，年均绩效值为 1，而石城县的生态补偿绩效整体水平表现最不佳，年均绩效值仅为 0.424，与补偿绩效水平最优的县区相差甚远。

3. 造成以上结果的原因可能是：尽管各县的生态补偿力度和规模都在逐步加大，但实际的实施方法和途径可能存在一定的缺陷，加之地区的经济发展水平与质量及自然生态环境保护的效果都会因多种因素影响而不断变动，也可能与每个县区的实际经济发展水平和环境保护状况之间的差异有关。

(二) 不同类型国家重点生态功能区生态补偿绩效的动态比较

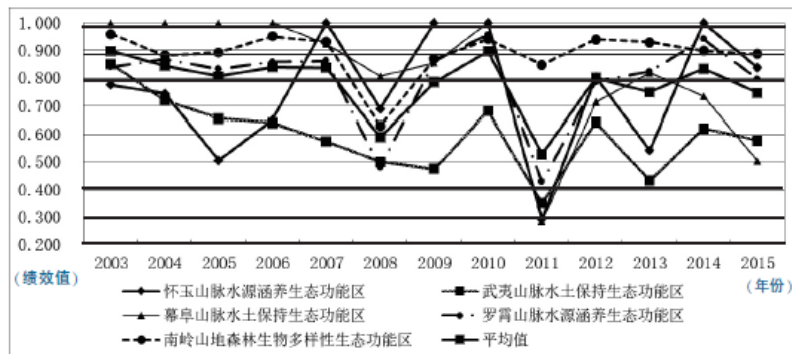
为更加清晰地对比全省不同类型重点生态功能区生态补偿绩效的空间分布差异，本文根据不同类型国家重点生态功能区所辖县区，计算得到其历年生态补偿绩效平均值，并制作出相应的差异变化趋势如下图所示。从图中可发现：

1. 从绩效相互比较来看，五种不同类型重点生态功能区的生态补偿绩效均呈现出明显震荡态势。具体而言，2003-2006 年之前，除武夷山脉水土保持生态功能区和南岭山地森林生物多样性生态功能区外，其他类型重点生态功能区的生态补偿绩效相对稳定，其中幕阜山脉水土保持生态功能区在 2003-2006 连续 4 年保持在全省最优水平；2006-2015 年，五种类型重点生态功能区的生态补偿绩效均表现出明显的震荡态势，其中，怀玉山脉水源涵养生态功能区和罗霄山脉水源涵养生态功能区整体的生态补偿绩效变动幅度最大。

表 3 江西省国家重点生态功能区各县生态补偿绩效测算表

年份 地区	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
浮梁县	1.000	1.000	0.751	0.655	1.000	1.000	1.000	1.000	0.204	0.608	0.745	1.000	1.000
莲花县	1.000	1.000	0.751	0.847	1.000	0.387	1.000	1.000	0.415	0.685	0.669	0.653	0.586
芦溪县	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
修水县	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.417	1.000	1.000	0.296	0.451	0.457	1.000	0.437
大余县	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.474	1.000	1.000	0.625	1.000	1.000	1.000	1.000
上犹县	0.639	0.703	0.730	1.000	1.000	0.382	0.736	0.892	0.472	0.671	0.743	0.584	0.506
崇义县	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.232	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
安远县	1.000	0.685	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.781	0.886	1.000	1.000	1.000	1.000
龙南县	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
定南县	1.000	1.000	0.91	1.000	0.641	0.239	0.451	1.000	0.649	0.912	0.628	0.504	0.476
全南县	1.000	1.000	1.000	1.000	0.735	0.331	0.632	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
寻乌县	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.801	1.000	0.878	1.000	1.000	1.000
石城县	0.640	0.404	0.353	0.250	0.382	0.274	0.315	0.459	0.411	0.359	0.525	0.492	0.644
遂川县	0.658	0.729	1.000	1.000	1.000	0.453	0.892	1.000	0.295	1.000	1.000	1.000	0.635
万安县	0.383	0.482	0.491	0.511	0.461	0.260	0.537	0.746	0.247	0.537	0.590	1.000	0.558
安福县	1.000	1.000	0.751	0.795	0.710	0.320	0.738	1.000	0.236	0.495	0.684	1.000	1.000
永新县	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.463	1.000	1.000	0.376	1.000	1.000	1.000	1.000
井冈山	1.000	0.550	0.515	0.561	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
靖安县	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.301	1.000	1.000	0.619	0.525
铜鼓县	1.000	1.000	1.000	1.000	0.771	1.000	0.566	1.000	0.261	0.692	1.000	0.587	0.549

黎川县	1.000	1.000	0.543	0.575	0.588	0.264	0.470	0.745	0.179	0.539	0.248	0.391	0.425
南丰县	1.000	0.721	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
宜黄县	1.000	0.643	1.000	0.652	0.521	0.250	0.381	0.671	0.152	0.513	0.268	0.465	0.462
资溪县	0.468	1.000	0.535	1.000	0.513	1.000	0.348	0.612	0.153	0.448	0.225	0.378	0.408
广昌县	1.000	0.557	0.498	0.363	0.443	0.217	0.343	0.612	0.216	1.000	0.338	1.000	0.534
婺源县	0.549	0.490	0.260	0.644	1.000	0.380	1.000	1.000	0.383	1.000	0.341	1.000	0.674
平均值	0.898	0.845	0.806	0.840	0.837	0.590	0.785	0.897	0.529	0.800	0.749	0.834	0.747



图江西省五种类型重点生态功能区生态补偿绩效趋势图

2. 从与平均绩效比较来看, 五种不同类型重点生态功能区的生态补偿绩效也呈现出明显的分层特征, 其中南岭山地森林生物多样性生态功能区生态补偿绩效在样本期间一直高于平均绩效水平, 而武夷山脉水土保持生态功能区生态补偿绩效在样本期间则从未达到平均绩效水平, 其他三种类型重点生态功能区的生态补偿绩效则围绕平均绩效水平上下波动。主要原因在于: 不同类型重点生态功能区的经济社会发展、资源环境承载力和生态补偿力度均在不同时期存在较大差异。整体而言, 江西国家级重点生态功能区生态补偿绩效的时空差异均比较明显。

五、主要结论与政策建议

(一) 主要结论

本文通过构建重点生态功能区生态补偿绩效评价指标体系, 收集与整理了 2003-2015 年江西省 26 个国家级重点生态功能区的面板数据, 并利用 SBM-DEA 模型对江西省国家级重点生态功能区生态补偿绩效进行了评价, 得出了以下研究结论:

1. 生态补偿绩效的评价

整体上, 江西重点生态功能区生态补偿绩效并未达到理想状态, 虽然呈现出明显的波动特征, 但基本保持稳定, 并没有表现出明显的改善或恶化态势。具体到各县, 江西国家重点生态功能区各县生态补偿绩效呈现出非常明显的分化特征。全省 26 个国家级重点生态功能区中, 7 个县表现“优秀”, 8 个县表现“良好”, 6 个县表现“中等”, 5 个县表现为“差”。

2. 不同类型重点生态功能区的时空比较

五种不同类型重点生态功能区的生态补偿绩效, 在时间上呈现出明显震荡态势和在空间上表现出明显的分层特征。其中南岭

山地森林生物多样性生态功能区生态补偿绩效在样本期间一直高于平均绩效水平，而武夷山脉水土保持生态功能区生态补偿绩效在样本期间则从未达到平均绩效水平，其他三种类型重点生态功能区的生态补偿绩效则围绕平均绩效水平上下波动。

(二)政策建议

根据以上研究结论，本文提出以下改进策略和建议：

1. 拓宽重点生态功能区生态补偿领域，创新补偿方式

全省各部门和各县应结合各县资源禀赋和实际发展情况，因地制宜地制定相应的补偿标准、拓宽补偿资金来源、完善补偿法律法规，提高利益相关者的参与度。积极引导和鼓励重点生态功能区内的开发地区、受益地区与生态保护地区、流域上游与下游通过自愿协商建立横向补偿关系，采取资金补助、对口协作、产业转移、人才培养、共建园区等方式实施横向生态补偿。积极运用碳汇交易、排污权交易、水权交易、生态产品服务标志等补偿方式，探索市场化补偿模式。

2. 进一步健全和完善重点生态功能区干部的考评考核体系，充分用好考核结果

进一步健全和完善“后果严惩”制度体系，完善考核评价机制和考评指标体系，强化重点生态功能区党政领导干部“一岗双责”，做好经济社会发展与生态文明建设同评价、同考核的大文章；充分运用好考核评价结果，对领导干部实行精准追责、终身追究，增强党政领导干部对重点生态功能区发展的责任感、使命感和荣辱感；强化重点生态功能区领导干部的思想担当，牢固树立“功成不必在我，功成必定有我”的思想意识。

3. 处理好重点生态功能区生态补偿规模和补偿效率之间的关系，尤其要着眼于生态技术在生态补偿中的作用发挥

合理调整与优化生态补偿规模，进而改善规模效率；加大对生态保护投入力度与强化环境污染治理技术能力，从而提升生态补偿的技术效率；进一步平衡协调县域间的生态补偿绩效差异，以促进全省重点生态功能区生态补偿绩效水平的整体提升。

4. 进一步加大对重点生态功能区生态补偿的资金补偿力度，建立稳定投入机制

探索从社会、市场等多渠道筹措资金，积极推动中央财政和省级财政增加用于重点生态功能区转移支付的规模和力度，积极争取中央预算内投资对江西省重点生态功能区内的基础设施和基本公共服务设施建设予以倾斜。研究设立“碳基金”，支持重点生态功能区提升应对气候变化能力。

5. 进一步健全专门针对重点生态功能区生态补偿领域的制度配套体系，完善补偿政策法规

进一步深化重点生态功能区区域内的产权制度改革，明确域内界定林权、草原承包经营权、矿山开采权、水权，完善产权登记制度。加快建立专门针对重点生态功能区的生态补偿标准体系，根据各领域、不同类型地区的特点，完善测算方法，分别制定生态补偿标准。逐步建立生态补偿统计信息发布制度，抓紧建立生态补偿效益评估机制，积极培育生态服务评估机构。将重点生态功能区生态补偿机制建设工作成效纳入地方政府的绩效考核。要在认真总结近年实践经验基础上，加强对重点生态功能区规章制度建设的力度，完善和落实重点生态功能区负面清单、责任清单和权力清单等制度，不断推进重点生态功能区生态补偿的制度化 and 法制化。

参考文献：

-
- [1]宏观经济研究院国土所课题组. 限制和禁止开发区域利益补偿基本思路[J]. 宏观经济管理, 2008, (6).
- [2]李炜. 大小兴安岭生态功能区建设生态补偿机制研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学, 2012.
- [3]王昱, 丁四保, 王荣成. 区域生态补偿的理论与实践需求及其制度障碍[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, (7).
- [4]任世丹. 重点生态功能区生态补偿正当性理论新探[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2014, (1).
- [5]李宝林, 袁焯城, 高锡章, 等. 国家重点生态功能区生态环境保护面临的主要问题与对策[J]. 环境保护, 2014, (12).
- [6]Chang et al.. Ecological Compensation for Natural Resource Utilization in China[J]. Journal of Environmental Planning and Management, 2014, (57) :273-296.
- [7]孔凡斌. 江河源头水源涵养生态功能区生态补偿机制研究——以江西东江源区为例[J]. 经济地理, 2010, (2).
- [8]吴旗韬, 陈伟莲, 张虹鸥, 等. 南岭生态功能区产业选择及发展路径探索[J]. 生态经济, 2014, (2).
- [9]王德凡. 内在需求、典型方式与主体功能区生态补偿机制创新[J]. 改革, 2017, (12).
- [10]张涛, 成金华. 湖北省重点生态功能区生态补偿绩效评价[J]. 中国国土资源经济, 2017, (5).
- [11]魏权龄. 评价相对有效性的数据包络分析模型——DEA 和网络 DEA[M]. 北京:中国人民大学出版社, 2012.
- [12]江西省人民政府. 江西省主体功能区规划[EB/OL]. http://xxgk.jiangxi.gov.cn/fzgh/fzgh/201302/t20130217_845622.htm, 2013-02-17.