

分类号 F239/120
U D C _____

密级 公开
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 基于生态产品价值实现的黄河上游
生态补偿资金绩效审计评价研究

研究生姓名: 张明晶

指导教师姓名、职称: 周一虹 教授 张冰 高级审计师

学科、专业名称: 审计硕士

研究方向: 政府审计

提交日期: 2021年5月30日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名：张明晶 签字日期：2021.6.1

导师签名：周一虹 签字日期：2021.6.6

导师(校外)签名：范冰 签字日期：2021.6.11

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定，同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1.学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2.学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分內容。

学位论文作者签名：张明晶 签字日期：2021.6.1

导师签名：周一虹 签字日期：2021.6.6

导师(校外)签名：范冰 签字日期：2021.6.11

**Research on the performance audit
evaluation of ecological compensation fund
in the upper Yellow River Based on the
realization of ecological product value**

Candidate : Zhang Mingjing

Supervisor: Zhou Yihong Zhang Bing

摘要

生态补偿制度是我国社会经济在发展过程中通过结合实践和理论,在综合多方要素的基础上逐步形成的制度体系,在我国生态文明建设中地位显著。生态补偿制度的落地可调动各利益相关方积极性,促使各方共同保护生态环境。近年我国生态补偿机制建设效果显著,但仍然有很多问题,比如补偿范围小、标准低、相关机制不完善、生态补偿资金绩效审计评价体系不完善等一系列问题影响了其效果。近年来对黄河流域生态系统的过度使用使得黄河生态功能不断下降,生态服务与供给不足,国家不断探索完善黄河流域生态补偿方式方法,2020年4月由我国财政部、生态环境部、水利部、国家林草局联合印发的《支持引导黄河全流域建立横向生态补偿机制试点实施方案》(以下简称《方案》),《方案》提出要探索建立黄河流域生态补偿标准核算体系,改善生态补偿资金分配方法。因此,对黄河流域生态补偿绩效审计评价问题的研究有着重要意义。

生态补偿绩效审计评价是对生态补偿政策实施是否有效、有多大效果的有力回答,但目前我国生态补偿绩效审计评价体系尚未建立,无法对生态补偿的效果进行科学评价,探寻科学合理可行的生态补偿资金绩效审计评价体系已成当务之急。近几十年来,我国流域生态补偿主要评价重点工程项目和重点流域,对资金评价的重点大多聚焦在项目资金的合法合规性上,对生态环境效益的实现程度、政策运行有效度、资金使用是否经济等问题评价不多。同时国内学者对流域生态补偿资金绩效审计评价体系研究不多,很少有文献从生态效益为切入点对环境绩效审计评价指标做出研究。因此,本文基于生态产品价值实现程度建立黄河上游生态补偿资金绩效审计评价体系,以一个新的视角为切入点,对绩效审计做出评价,在此基础上充分考虑黄河上游生态环境的独特性,将水源涵养、水量、水质、节水等指标引入绩效审计评价体系,使用生态效率指标构建出基于生态产品价值实现程度的流域资金绩效审计评价指标体系,为后续指标体系构建和流域生态补偿标准制定提供参考。

在指标构建中,本文先通过统计生态补偿资金投入,再以环境重置成本法对黄河上游水资源和生态产品进行货币化计量,最后通过计算生态效率指标得出生态产品价值实现程度度量黄河上游各个区域生态补偿资金投入效果。将流域内其他区域省份生态效率指标进行排序,通过横向对比,得出评价结果。根据评价结

果等级分配下一阶段生态补偿资金，将资金向总生态效率指标高的地区倾斜，同时关注水源涵养生态效率指标、水资源贡献生态效率指标、水质改善生态效率指标和用水效率生态效率指标，以体现生态产品和补偿资金紧密挂钩。对于当年生态效率排序评价中，排名靠后的地区，扣减其下一补偿期间补偿资金，所扣减的资金用以奖励排名靠前的地区。对于排名中间的地区，同时各个生态效率指标都为正的地区在下一个补偿期间全额拨付补偿资金，同时排名靠前的地区可以得到排名靠后地区的扣减下一期间生态补偿资金。

本文首先明确了生态补偿资金绩效审计评价机制对于生态补偿制度的重要性，并梳理了国内外相关文献，总结出了现行黄河流域生态补偿绩效审计评价机制现状和存在问题。其次，文章运用环境重置成本法计算黄河上游生态产品价值量，提出基于生态产品价值实现程度来构建黄河上游生态补偿资金绩效审计评价体系，通过计算其生态效率指标并进行排序得出结论。最后，将建立的评价指标体系运用于甘南藏族自治州，并对其评价结果进行分析。通过统计 2016-2019 年甘南藏族自治州水资源生态补偿资金投入，计算甘南藏族自治州 2016-2019 年生态产品价值，最终计算出甘南藏族自治州 2016 年、2017 年、2018、2019 年生态效率指标结果，本文或将为黄河上游生态补偿标准的制定给予相应参考。

关键词：生态产品价值实现 生态补偿资金绩效审计评价 黄河上游

Abstract

Ecological compensation system is a system formed gradually on the basis of comprehensive factors through combining practice and theory in the development of social economy in China, and plays a significant role in the construction of ecological civilization in China. The implementation of ecological compensation system can mobilize the enthusiasm of all stakeholders and promote all parties to protect the ecological environment together. In recent years, the construction of ecological compensation mechanism has been very effective, but there are still many problems, such as small compensation scope, low standard, imperfect related mechanism, imperfect performance audit evaluation system of ecological compensation funds, etc. In recent years, the excessive use of the Yellow River ecosystem has made the ecological function of the Yellow River declining, the ecological service and supply are insufficient. The state has constantly explored and improved the ecological compensation methods of the Yellow River Basin. In April 2020, the Ministry of finance, the Ministry of ecological environment, the Ministry of water resources, the Ministry of water resources, and The four departments of the State Forestry and grass Administration jointly formulated and issued the pilot implementation plan of supporting and guiding the establishment of horizontal ecological compensation mechanism in the whole Yellow River Basin (hereinafter referred to as the scheme). The plan proposes to explore and establish the standard accounting system of ecological compensation in the Yellow River Basin and improve the allocation method of ecological compensation funds. Therefore, it is of great significance to study the performance audit evaluation of ecological compensation in the Yellow River Basin.

The performance audit evaluation of ecological compensation is a powerful answer to the effectiveness and effect of the implementation of ecological compensation policy. However, the performance audit evaluation system of ecological compensation in China has not been established yet. Therefore, it is urgent to evaluate

the effect of ecological compensation scientifically and to explore a scientific and reasonable performance audit evaluation system of the compensation fund. In recent decades, the main evaluation of ecological compensation in China is on key projects and key basins. Most of the emphasis on fund evaluation focuses on the legal compliance of project funds. There are few evaluation on the degree of realization of ecological environment benefits, the effectiveness of policy operation and the economic use of funds. At the same time, domestic scholars have not studied the performance audit evaluation system of ecological compensation funds in watershed, and few literatures have made research on the environmental performance audit evaluation index from the perspective of ecological benefits. Therefore, based on the realization of ecological product value, this paper establishes the performance audit evaluation system of ecological compensation funds in the upper reaches of the Yellow River, and evaluates the performance audit from a new perspective. On this basis, the uniqueness of the ecological environment in the upper reaches of the Yellow River is fully considered, and the indicators of water conservation, water quality, water quality and water saving are introduced into the performance audit evaluation system, The paper constructs the evaluation index system of river basin fund performance audit based on the realization degree of ecological product value by using ecological efficiency index, which provides reference for the construction of the follow-up index system and the formulation of ecological compensation standards of the basin.

In the index construction, this paper first uses the statistics of ecological compensation fund input, then monetary measurement of water resources and ecological products in the upper reaches of the Yellow River by environmental replacement cost method. Finally, the ecological product value realization degree is calculated by calculating the ecological efficiency index to measure the effect of Ecological Compensation Fund investment in each region of the upper Yellow River. The ecological efficiency index of other provinces in the basin is sorted, and the evaluation results are obtained by horizontal comparison. According to the evaluation results, the next stage ecological compensation funds are allocated, and the funds are

inclined to the areas with high overall ecological efficiency index. Meanwhile, the ecological efficiency index of water conservation, ecological efficiency index of water resource contribution, ecological efficiency index of water quality improvement and ecological efficiency index of water use efficiency are concerned to reflect the close connection between ecological products and compensation funds. For the areas ranking the bottom in the ranking evaluation of ecological efficiency in the current year, the compensation funds for the next compensation period shall be deducted, and the deducted funds shall be used to reward the top areas. For the middle regions, the regions with positive ecological efficiency indicators will fully allocate compensation funds in the next compensation period, and the top regions can get the deduction of the ecological compensation funds in the next period.

This paper first clarifies the importance of the performance audit evaluation mechanism of ecological compensation funds to the ecological compensation system, and summarizes the current situation and problems of the current performance audit evaluation mechanism of ecological compensation in the Yellow River Basin. Secondly, the paper calculates the value of ecological products in the upper reaches of the Yellow River by using the method of environmental replacement cost, and proposes to construct the performance audit evaluation system of ecological compensation funds in the upper Yellow River Based on the realization degree of ecological product value. The conclusion is drawn by calculating the ecological efficiency index and sorting. Finally, the evaluation index system is applied to Gannan Tibetan Autonomous Prefecture and the evaluation results are analyzed. By statistics of the investment of water resources ecological compensation fund in Gannan Tibetan Autonomous Prefecture from 2016 to 2019, the value of ecological products in Gannan Tibetan Autonomous Prefecture in 2016-2019 is calculated. Finally, the ecological efficiency index number of Gannan Tibetan Autonomous Prefecture in 2016, 2017, 2018 and 2019 is calculated. This paper may provide corresponding reference for the formulation of ecological compensation standards in the upper reaches of the Yellow River.

Keywords: Ecological products value realization; Ecological compensation fund performance evaluation; The upper reaches of the Yellow River;

目 录

Abstract	6
1 绪论	1
1.1 研究背景与现状.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 现状.....	2
1.1.3 存在问题.....	3
1.2 研究目的与意义.....	4
1.2.1 研究目的.....	4
1.2.2 研究意义.....	4
1.3 研究思路与方法.....	5
1.3.1 研究思路.....	5
1.3.2 研究方法.....	6
1.4 数据来源.....	7
1.5 文献综述.....	7
1.5.1 国外文献综述.....	7
1.5.2 国内文献综述.....	8
1.5.3 文献述评.....	9
1.6 创新与不足.....	10
1.6.1 本文创新点.....	10
1.6.2 本文不足点.....	11
2 核心概念与理论基础	12
2.1 核心概念.....	12
2.1.1 生态产品.....	12
2.1.2 流域生态补偿.....	12
2.1.3 绩效审计评价.....	13
2.2 理论基础.....	13

2.2.1 生态环境价值理论.....	13
2.2.2 委托-代理理论.....	14
2.2.3 可持续发展理论.....	15
3 基于生态产品价值实现的黄河流域生态补偿资金绩效审计评价体系构建.....	16
3.1 构建原则.....	16
3.1.1 科学性原则.....	16
3.1.2 系统性原则.....	16
3.1.3 可比性原则.....	16
3.1.4 目标导向原则.....	17
3.2 评价目标.....	17
3.2.1 总体目标.....	17
3.2.2 具体目标.....	17
3.3 内容框架.....	18
3.3.1 总体内容.....	18
3.3.2 具体内容.....	18
3.4 计算及评价方法.....	20
3.4.1 环境重置成本法.....	20
3.4.2 生态效率评价法.....	20
3.5 指标体系设计.....	21
3.6 评价标准.....	26
3.7 评价结果与分析.....	27
4 基于生态产品价值实现的黄河流域生态补偿资金绩效审计评价应用——以甘南藏族自治州为例.....	28
4.1 甘南藏族自治州概况.....	28
4.1.1 空间区位.....	28
4.1.2 自然环境.....	28
4.1.3 社会经济.....	29
4.2 甘南藏族自治州黄河流域概况.....	29
4.3 基于生态产品价值实现的黄河流域甘南藏族自治州生态补偿资金绩效审	

计评价.....	30
4.3.1 生态补偿资金投入与分类计算.....	30
4.3.2 甘南藏族自治州生态产品价值量计算.....	31
4.4 评价结果分析.....	33
5 结论与展望.....	36
5.1 研究结论与建议.....	36
5.1.1 研究结论.....	36
5.1.2 政策建议.....	37
5.2 未来研究展望.....	38
参考文献.....	39
后 记.....	44

1 绪论

1.1 研究背景与现状

1.1.1 研究背景

黄河上游地区不仅是我国重要的农业、牧业生产基地，同时也保障了整个西北地区的生态。黄河上游的重要性和价值不仅体现在其生态上，更体现在其经济价值和战略价值上。黄河流域在中华民族的发展中发挥着重要的作用，黄河流域的径流量虽然只有全国径流量的 2%，但是我国大约 12%的人口生存依靠黄河流域，因此也被称之为中华民族的“母亲河”。

伴随着黄河流域社会经济发展的是其生态系统的破坏，近年来，黄河流域由于草原无节制放牧、森林无节制砍伐、资源过度开采等问题使得黄河流域水源涵养区的涵养水源功能不断削弱，黄河上游生态产品（服务）供给严重不足。

2016 年发布的《中国城市水蓝图》指出，我国约有 60%的城市水资源出现短缺问题，大约有 20%的城市水资源出现严重短缺问题。在此压力下，我国水资源保护意识不断增强，国家通过财政转移支付投入大量资金治理流域生态，对黄河流域生态补偿资金投入已成为改善黄河流域生态环境的重要途径，但是有多大效果并不明确。

2014 年整个黄河流域出现旱情，2015 年黄河流域的径流量更是达到了近 50 年来的最小值，并且这种情况一直延续到 2017 年。伴随着黄河流域水资源问题的日益严重，严重影响到了黄河流域的生态功能的发挥，这些问题制约了黄河上游发展传统产业经济。根据 2019 年《中国生态环境状况公报》可知，黄河流域为轻度污染，干流水质为优，但是支流污染情况严重。同时，通过查询国家审计报告，发现对于黄河流域，审计署只有 2011 年发布了公告，对其相关专项资金进行了审计并公布结果。其结果显示，部分省区欠征水资源费、污水处理费、垃圾处理费、排污费等费用；存在排放不达标的项目和污水处理厂；部分省份水土保持资金没有配套、相关项目评估批准存在违法行为等。

1.1.2 现状

为了应对日益严重的环境问题，保护宝贵的水资源，我国确立了流域生态补偿的基本原则，并在此基础上制定了相关的规章制度，如《水环境补偿办法》等。地方政府也纷纷采取措施，出台相应的规章制度和办法，福建省为了进一步做好水资源保护工作，制定了《福建省闽江、九龙江流域水环境保护专项资金管理办法》，进一步规范了补偿资金使用，该项制度为我国其他各省市水资源生态补偿工作发挥了借鉴作用。

除此之外，对于流域生态补偿的其他制度建设，我国还不够健全，尤其是对于流域生态补偿资金的使用状况的评价工作尚未建立，国内也尚未建立生态补偿资金绩效评价体系。近年来，国家对黄河流域 9 个省份的生态补偿资金呈现出逐年递增的态势，2016-2019 年间，中央累计给这些地区转移支付 944.56 亿元。其中，上游省份额度较高，2019 年分别为 64.62 亿元、44.76 亿元、32.57 亿元。在中央和地方政府的共同作用下，黄河上游生态补偿资金在对于黄河上游生态改善发挥了作用，2016、2017、2018 年 3 年间，内蒙古的清水河、托克托、准格尔共治沙造林约 90 万亩，共种草约 330 万亩。2019 年甘肃省营造林约 476 万亩，青海省有效遏制了三江源草地退化趋势。

在我国流域生态补偿开展后，对其资金绩效审计对象主要是工程项目和重点流域，其中主要对项目相关资金的合法合规和政策执行情况进行审计、对流域生态效益的实现程度、政策运行有效度、资金使用是否经济等问题评价的不多。并且我国有关流域生态补偿资金绩效审计评价体系的研究不多，大部分有关研究指标都缺少个性指标，大多是财务指标，很少有非财务指标，从生态环境角度进行绩效审计的指标更少。对于黄河流域资金绩效审计评价来说，一直以来我国都对项目绩效审计状况，流域环境治理项目资金和管理措施的绩效审计进行评价，很少对投入资金取得的生态效果进行评价。而黄河流域生态补偿资金绩效审计评价工作的顺利有效进行，首先要有一套科学合理的评价指标体系，其具体指标和算法会对结果产生直接影响，此体系构建的科学性会对黄河流域资金绩效审计评价能否顺利开展产生关键影响。

因此，本文基于生态产品价值实现程度建立黄河上游生态补偿资金绩效审计评价体系，以新的视角切入资金绩效审计，在此基础上充分考虑黄河上游生态的

独特性,将补偿资金投入所产生的黄河流域生态改善效果视为重点,将水源涵养、水量、水质、节约用水等指标引入绩效审计评价体系,通过对比生态补偿资金投入和生态产品价值实现程度,构建出基于生态产品价值实现程度的流域生态补偿资金绩效审计评价体系,最终得出基于此体系的评价结果。为建立科学、客观、可比的定量指标体系和黄河上游生态补偿制度的完善提供一定的参考。

1.1.3 存在问题

目前我国流域生态补偿资金绩效审计评价过程中,存在以下四个主要问题。

第一,缺乏统一规范的评价体系。在黄河流域生态补偿工作中,对其资金绩效进行审计评价时,没有统一的评价标准和体系是首要难题。在国内现有的政策文件和法规中,针对生态补偿审计工作的程序规定、责任归属都还不够明确,没有比较科学的指标体系,致使相关人员进行生态补偿资金绩效审计评价工作中面临许多问题。在这种情况下,相关管理者需要从专业角度出发,通过制定评价和分析策略,提高生态补偿资金绩效审计的效率和质量,降低生态补偿资金审计风险,推进我国生态补偿资金绩效审计的发展。

第二,对生态环境效益评价不重视。目前国内审计流域生态补偿时,对资金进行审计时一般从其来源、拨付和使用情况入手,对相关项目进行绩效评价时,一般从水污染处理情况入手,无法体现流域生态环境质量变化情况和生态补偿资金具体产生多少生态效益。

第三,相关人员知识结构单一。伴随着生态产品价值实现的发展,新技术会被不断引进,这就会要求相关人员具备高技能和知识储备,复合型人才会更加被需要。而现有状况是目前我国从事生态补偿资金绩效审计人员的工作人员主要来源于传统的审计领域。我国生态补偿资金绩效审计相关人员生态学和地理学等相关知识储备量不足,知识结构薄弱,极大影响了我国生态补偿资金绩效审计工作的进展,制约了我国生态补偿资金绩效审计工作的时效性和有效性。与传统审计相比,环境审计对人才要求较高,培养周期长,培养难度大,有限周期内,因为人才储备不足、人才综合素质不高、相关部门重视度较低等问题都制约着我国生态补偿资金绩效审计评价的发展。

第四,信息化建设不足。由于生态系统的特殊性,提升生态补偿审计工作效

率和效果最好的方法就是各个部门将相关信息和数据进行共享，统一起来。但是由于生态系统的跨区域性，在现实情况中，各种部门之间数据难以共享，尤其在跨区域和跨部门之间合作与协调度不高，导致信息融合度有限，这也大大制约了生态补偿审计工作的有效发展。

1.2 研究目的与意义

1.2.1 研究目的

本研究的目的是运用生态经济学理论、习近平生态文明思想、生态补偿理论、绩效审计评价理论以及环境政策评价的基本原理，探讨基于生态产品价值实现的生态补偿资金的绩效审计评价，在此基础上研究生态补偿资金投入对流域生态产品价值实现和流域生态系统的影响。构建一套能够适应黄河上游生态补偿资金绩效审计评价的体系，该体系的目标是能够全面客观的反映生态补偿资金投入的效果，为下一期资金分配和投入提供一个参考，将资金投入到水质改善效果更好、水资源利用效率更高的地区，也便于为提供了更加良好的生态产品价值的地区提供更多的补偿。该体系是建立生态补偿激励体系的重要基础，为下一阶段各地区资金分配提供了考核的依据，或将为政府部门制定分配政策提供参考。

1.2.2 研究意义

本文研究意义主要在于完善生态补偿机制和深化生态补偿资金绩效审计评价。从完善生态补偿机制的角度来看，对比分析国内外政策和措施后，本文目的是通过研究生态产品价值实现程度和流域生态补偿绩效评价之间关系，提出解决黄河流域生态补偿资金投入与生态产品价值实现之间的逻辑关系，体现对生态产品价值实现优秀地区的补偿，使得生态补偿机制更加完善，以实现“生态—经济—社会”系统持续健康发展的问题。目前我国在生态学和经济学等领域内，对流域生态补偿的研究多，各个流域也在如火如荼进行生态补偿实践探索，但对流域生态补偿资金投入产生的生态效果的评估研究较少，本研究是对当前保护和修复黄河上游生态领域研究的补充。从深化生态补偿资金绩效审计评价的角度来看，理论界研究生态补偿资金绩效审计评价的学者不多，相关研究也较少，这种现状

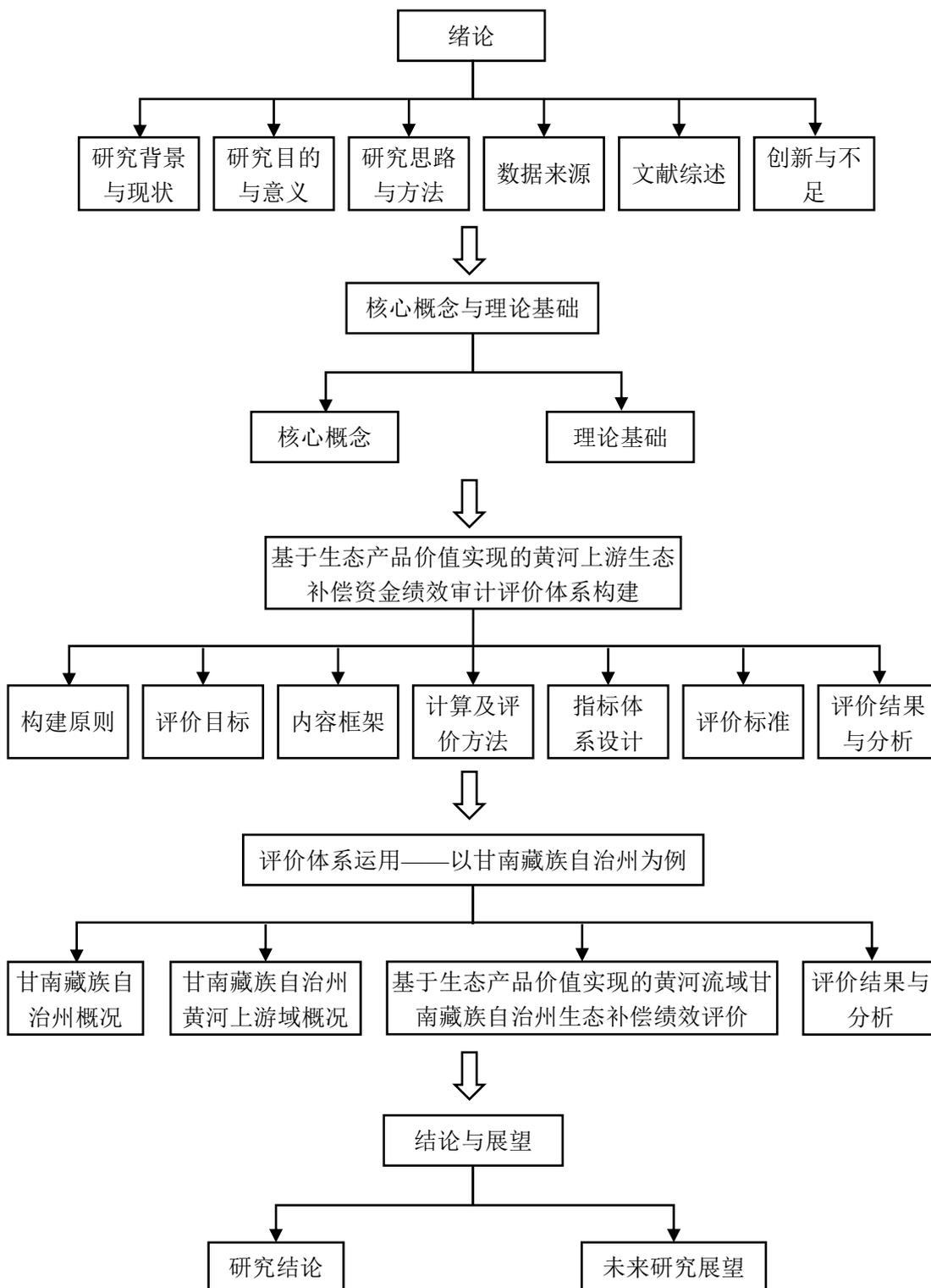
不能很好满足环境审计实践中的需要,因此,怎样通过整理现有相关的审计经验,在此基础上开展和发展生态补偿资金绩效审计,从而指导环境审计实践是我们现在面临的首要问题。本研究基于会计学、生态经济学、地理学等学科理论,通过研究生态产品价值实现机制分析生态补偿的效率和效益,以及其互相作用情况,同时通过统计生态产品事物量数据,进行留存,并用环境重置成本法对其进行货币化计量,使得数据横向纵向可比,对比生态补偿资金投入和生态产品价值量,对生态补偿资金投入是否有效,有多大效果进行绩效审计评价。以政府和地理信息来观察统计黄河上游水质水量等相关指标变化,达到增加生态补偿资金绩效审计的研究切入点,丰富生态补偿资金绩效审计研究内容的目的。

1.3 研究思路与方法

1.3.1 研究思路

本文基于生态产品价值实现程度来对生态补偿资金进行绩效审计评价,在使用环境重置成本法对生态产品价值进行货币化计量的基础上,通过生态效率指标得到期间内生态补偿资金投入绩效情况,构建基于生态产品价值实现的流域生态补偿资金绩效审计评价体系,最终应用于甘南藏族自治州,得出案例区域关于生态补偿资金绩效审计评价结果。

本文主要围绕“绪论——核心概念与理论基础——基于生态产品价值实现的黄河上游生态补偿资金绩效审计评价体系构建——评价体系运用——结论与展望”等五个章节贯穿全文,基于生态产品价值实现的黄河上游生态补偿资金绩效审计研究的技术路线,如下图所示:



1.3.2 研究方法

文献研究法：本文在文献综述上主要通过搜集文献和相关研究论文、期刊杂志、政府公告等，对其进行对比，通过对生态产品、生态产品价值实现，生态补

偿，资金绩效审计评价等方面的文献进行了大量阅读，并使用了其贡献的理论基础。

案例分析法：本文通过案例研究法，以生态学和经济学中的相关概念加之习近平生态文明思想作为理论基础，对生态产品、生态产品价值实现、生态补偿、资金绩效审计评价等进行了研究综述，以生态问题为导向，解决问题为目标，在考虑生态产品价值实现程度的基础上，对生态补偿资金投入进行绩效评价，建立了评价指标体系，为黄河上游生态补偿资金投入效果和效率提供逻辑思路与方法。

1.4 数据来源

为保证数据来源的真实性及计量结果的可靠性，本文中涉及的各项资料及相关计量数据主要采用甘南藏族自治州人民政府、甘南藏族自治州生态环境局、水务局、财政局等相关单位部门官方网站的政府公开信息。具体收集、选用数据的单位如下表 1.1 所示。

表 1.1 数据来源表

数据类型	发布数据单位名称
环境	甘南藏族自治州生态环境局
水文、水资源	甘南藏族自治州生态环境局、水务局
资金数据	甘南藏族自治州生态环境局、林业和草原局、 水务局、财政局

1.5 文献综述

1.5.1 国外文献综述

对于“生态补偿”这一概念，最早是由外国学者提出的“生态服务付费”衍生而来。1950年，美国“水资源委员会”在发布的《流域经济分析的实践建议》中探讨了流域生态系统的服务价值，提出了“生态产品服务付费”的概念。Roach

Brian 等（2006）利用生态等价分析法（HEA）估计了生态产品服务的损失价值，并将生态产品服务的损失价值作为生态补偿资金的确认依据。1970年后，Larson 和 Mazzars 提出的湿地快速评价模型被认为是流域生态补偿首次从理论转为实践。Jetske A. Bouma 等（2011）以印度南部流域建设项目为研究对象，最终得出结论：“外部性没有被消除，投入成本多于净收益”。Gilles Grolleau 等（2012）探讨流域生态补偿政策交易成本以解决水质问题。Ashutosh Sarker 等（2008）主张结合市场和非市场两种方法管理流域水质。Cuperus（2001）提出用异地重建来补偿在开发过程当地生态带来的不良影响。

随着研究的不断深入，“生态环境绩效审计”的相关研究开始出现。丹尼斯 Dainese（1989）研究了对于自然资源的利用和管理的绩效审计情况。1990年，环境管理准则 ISO14000 正式颁布。Lightbody（2000）进一步扩展了环境绩效审计的概念，将环境和理解和环境复核纳入环境绩效审计体系。对于生态效率评价，不同学者从不同视角设计了评价指标体系。Christine Jasch（2000）从环境投入和产出的视角入手；Guillen-Arguelles, Elisa（2009）从旅游环境视角入手；Mateus Ricardo Nogueira Vilanova, Paulo Magalães Filho（2015）从经济、社会、环境三个角度分别构建指标体系。“世界可持续发展工商理事会”（WBCSD）指出生态效率可推动实现可持续发展，其最早将生态效率定义为通过提供具有价格优势的产品（服务），可保证人们生存生活需求和对环境资源产生较少的影响。

1.5.2 国内文献综述

1990年后，流域生态补偿试点相关研究和试点工作在我国逐步展开进行，我国学者研究主要在生态补偿相关政策制定方面。胡继连等（2004）研究了生态补偿的实施对策，他提出要建立全国水权市场，引入市场机制来约束流域上下游地区。梁丽娟等（2006）提出要充分发挥政府的主导功能，建立全流域横向管理制度来改变流域内各个地区的利益分配格局。陈泽辉等（2012）研究了补偿资金来源的问题，他提出要建立联合投资模式来解决生态补偿的资金问题。

郭志建等（2012）从利用委托代理理论分析了流域内各个地区政府和民众的利益诉求和行为模式。李小燕等（2012）总结了水源地生态补偿中存在的问题，如生态补偿的标准确认难度较大、河段之间差异难以界定等。徐大伟等（2012）

研究了流域生态补偿实施前后的经济后果,探讨了生态补偿工作的实施效率。跨界流域生态补偿量的研究是生态补偿量测算研究中的重点,其对政策的落地有着非凡的意义,在对跨界流域生态补偿标准的确立上,吴晓青等(2003)认为应该以生态补偿受益或受损量的一半为标准。徐大伟等(2008)则认为应该根据水权和地区 GDP 贡献率来确定标准。刘俊威等(2011)认为应该通过估算水资源纳污能力损失价值来定补偿标准。

祖建新与刘子洁(2007)构建了多维度评价指标体系,研究了浙江省的环境绩效评价;崔向雨(2008)通过将定性研究方法和定量研究方法相结合,构建了补偿政策评价框架,研究北京市环境审计绩效,并做出了实证分析。单薇、方茂中(2009)通过建立生态补偿效益评价模型来评价生态补偿资金绩效审计;程滨(2012)构建了流域生态补偿机制绩效审计评价模型;徐大伟(2015)用倾向值匹配法;王慧杰(2015)则采用 AHP 模糊综合评价法对流域生态补偿做出评价;郭丽玲(2015)构建了基于林农满意度的评价指标体系,研究了赣江源区林农的环境绩效;孔德帅、胡振通等(2016)通过对比各个案例地区并分析,提出了目前我国生态补偿工作中存在的问题。

我国有关生态效率的研究开始较晚,但近年来研究成果丰硕,研究热点主要集中在如何将生态效率概念应用到区域循环经济建设。杨斌等运用 DEA 法对我国多个省市的生态效率进行评价。李名升等采用能值和物质流法对吉林省的生态效率开展研究。顾晓薇等将生态效率解释为生态足迹的经济产出,并对辽宁省的生态足迹与经济的关系进行分析。张炳和张妍分别评价了江苏省、北京市的生态效率。此外,生态效率也在企业中得以广泛应用。陆钟武等运用企业生态效率指标对钢铁企业进行评价。

1.5.3 文献述评

国际生态补偿在理论基础、概念界定、补偿标准、生态产品标识等方面给我国提供了很多经验。但由于全球相关理论研究发展时间都不长,其相关理论和实践仍然有很多问题等待解决。近年来我国在生态补偿理论和实践中成果显著,但与国际相比我国的研究相对较为薄弱,从法律法规方面来看,国外理论基础扎实,经验丰富,制度完善,我国没有专门的法律法规;从补偿方式来看,国外市场机

制健全，市场占比较大，我国主要是政府主导，市场机制不健全，市场在生态补偿中发挥的作用较小。从区域生态补偿资金绩效审计评价机制来看，国内对相关项目进行审计后对绩效审计评价的缺失导致了区域生态补偿制度不完善。有关生态效率指标确定和计算，国外通过从不同角度入手构建指标，国内学者从不同类型企业和角度入手构建指标，本文在国内外众多学者研究的基础上从生态产品价值实现角度构建生态效率指标，用以评价区域生态补偿资金使用效率。

1.6 创新与不足

1.6.1 本文创新点

本论文可能的创新点有以下 3 点：首先，研究视角新，时效性强：“生态产品价值实现”与“生态补偿绩效审计评价”由于提出时间不长，与其相关的研究还比较少并且还在浅层次探索阶段。本文从“生态产品价值实现”为切入点，对黄河上游生态补偿绩效进行研究。将生态补偿资金与生态产品价值实现程度相关联，根据最终评价结果的排序分配下一期生态补偿资金，将资金向水资源贡献高、水质提升、节约用水明显的地区倾斜，以体现生态产品和补偿资金紧密挂钩。其次，流域与典型案例相结合；本文首先对黄河上游省份地区水质水量、生态补偿现状和生态产品价值实现现状进行整体分析。其次选择了比较典型又相对独立的甘南藏族自治州作为案例区域进行剖析。甘南藏族自治州是黄河、长江的水源涵养地和补给区，是青藏高原生态屏障中不可或缺的一块，其生态战略地位不言而喻，它对黄河、长江流域的工农业生产和经济社会的可持续发展产生直接影响。研究它的生态补偿绩效对于黄河上游生态补偿制度有重要作用，通过哪些措施来实现其生态价值，并且推动了生态补偿发展，又有哪些不足值得借鉴学习，从而为黄河流域其他地区生态补偿机制的完善提供参考。最后，以系统论的视角研究黄河流域生态系统如何实现其价值并影响生态补偿资金绩效审计评价的。根据生态系统资产与服务的核算，对比生态补偿资金投入，计算生态效率，分析其生态补偿资金绩效情况，再反过来通过调整补偿机制的设计对输出优质生态产品地区加大生态补偿。通过机制中的惩罚和激励措施，促使决策者和相关利益主体做出有利于“生态—经济—社会”系统和谐发展的决策。

1.6.2 本文不足点

本文的不足点主要是在写作过程中资料收集渠道有限,数据有所缺失。其中,数据缺失原因有以下几点:第一,因为统计部门暂时未对水资源保护、维护流域生态安全所放弃的相关经济发展数据进行统计和公开,因此水资源资产的自然资源战略层的成本数据缺失,造成计量的水资源资产价值整体偏低,不能完全反映水资源资产的价值总量;第二,截止本文数据收集进行计算时,2019年有关统计数据尚未完全公开,数据统计不完全;第三,本文中使用的数据主要来自个人通过各种官方渠道收集的数据,因此并不能完全保证这些数据的完整性。本文在尽可能保证数据来源真实性及计量结果可靠性的基础上,仍无法避免以上三种原因对研究结果造成的影响,将在今后的研究过程中不断补充完善。

2 核心概念与理论基础

2.1 核心概念

2.1.1 生态产品

联合国于 2015 年发布了《千年生态系统评估报告》，这项由 95 个国家，1300 名科学家历时 4 年完成的研究表明指出生态产品（服务）就是“人类从生态系统中的获益”。它不仅包括有形的生态产品，还包括无形的生态服务，常见的有形的生态产品有食物、水等，常见的无形的生态服务包括生态系统所提供的调节气候、洪水以及其他娱乐功能。2011 年国务院发布了《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》，认为生态产品就是能够“维系生态安全、保障生态调节功能、提供良好人居环境的自然产品”。

本文认为生态产品是一种由大自然和其产品所提供的服务。生态产品的价值可以由良好的生态系统通过生态系统资产和服务提供，但是近年来随着人口的不断增加和技术水平的提高，人类的一系列活动正在推动生态系统功能逐步发生变化，主要表现为生态系统调节功能和支持功能下降，生态产品和生态服务质量也随之下降，优质生态产品和生态服务越来越稀缺。所以，为了人与自然的和谐可持续发展，人类必须要投入相当的人、财、物力和技术来帮助生态系统进行自我修复，直到被破坏和损害的生态系统功能得到恢复，这样人类才能继续从生态系统中获取优质的生态产品和生态服务，从而使得生态产品和生态服务产生价值。

2.1.2 流域生态补偿

曹明德(2004)认为生态补偿是生态或生态服务功能的获益者给提供者付费的行为。目前我国对于流域生态补偿的定义有多种说法，刘晓红(2007)认为“流域生态补偿是一种用于维持、改善流域内生态服务的制度”，朱桂香(2003)研究认为流域生态补偿主要是流域生态产品的破坏主体承担修复流域生态环境的义务和向流域生态产品破坏后的受损者给与补偿的经济行为，补偿时要遵循“谁开发，谁保护，谁受益，谁补偿”的原则”。流域生态系统对于人类社会的贡献

不仅仅是涵养水源提供优质的水资源,它还可以保护区域生物多样性、防风固沙。对于生态补偿损失的界定,应该是以生态功能的损失作为标准。流域生态补偿的原理是将整个流域看作一个生态系统,通过人为干预重新配置流域内经济社会资源,缩小流域内部各地区差距,以提高落后地区居民生活质量,保护生态,最终实现流域不同区域内人与自然和谐发展。

2.1.3 绩效审计评价

国际标准化组织 ISO14031 对环境审计的概念做出了权威的界定。环境审计是一种确定不同主体所承担的环境绩效是否符合政府或者社会组织所制定的标准的管理工具,环境审计需要对不同主体是否实现了环境目标做出评价,主要是为监管部门提供考核的信息。绩效审计也被称之为经营审计或者现金价值审计,主要考虑被审计对象的经济性、效率性以及效果性。近年来,也有学者提出应该加入公平性和环境性的考核,也被称之为“5E”标准。

王金南等(2008)认为,生态补偿绩效审计评价应包括:(1)识别主要问题、构建生态补偿指标体系的阶段;(2)分析生态补偿制度缺陷,收集数据并进行绩效判断,提出生态补偿政策设计的缺陷与不足;(3)探讨生态补偿政策的实施情况。杨武等(2018)通过综述我国 105 个生态补偿评价案例,提出了生态补偿综合评价的新“3E”原则,即“生态有效性”、“经济效率性”、“社会公平性”。本文将生态补偿绩效审计评价定义为:基于结果导向,按照绩效审计评价的内在原则和逻辑关系,运用科学、规范、全面的绩效审计评价方法和对应的指标体系,对生态补偿资金的经济性、生态性、公平性、可持续性、效率性和有效性进行的综合评价。

2.2 理论基础

2.2.1 生态环境价值理论

环境资源包括自然环境中本来就有的能够被人类利用的天然资源和人类用于环境管理的技术、设备、资金等。在 1970 年以前,人们认识和改造自然能力较低,有限的认知水平使得人们认为自然资源可源源不断的为人类所用,产生了

资源无价值的说法，生态无价值论的典型代表为工业文明时代的“人类中心主义”价值观，其认为自然生态环境没有价值可言，其逻辑结论可归纳为人类将自身利益作为处理人与生态环境关系的评判标准。1970年以后，由于人类发展和自然资源之间的矛盾激增，人们对自然资源的认识提高，认识到自然资源是有限的，是有价值的。生态有价值论强调人与自然的双向良好互动以及持续协调发展，对重新理解人与人和人与自然的关系起到了积极的推动作用。

生态环境价值理论作为生态补偿资金绩效审计评价的重要理论基础，为建立健全生态补偿资金绩效审计评价体系提供了有利条件。首先，生态环境价值理论首次将生态功能赋予价值属性，为生态补偿奠定了价值基础，并为生态补偿标准的确定提供了可以量化和对比的依据。其次，生态环境理论的提出有利于健全环境资源市场，在肯定了环境资源的价值后，对生态产品的提价就会变得更加合理。最后，自然资源的价值化和货币化能够帮助政府使用经济手段对环境资源进行管理和保护，能够优化环境资源的合理配置。

2.2.2 委托-代理理论

委托-代理理论源于信息不对称和激励问题，其主要探讨委托人怎样以最少的成本构建出契约来消除信息不对称，建立激励约束机制。在环境审计中，环境资源的所有者（全民）要求环境资源使用者（主要是企业）和环境资源管理者（政府）必须承担其相应的职责。

根据委托-代理理论，生态补偿资金可视为建立在公众、政府和政府之间的契约关系。因此，在对生态补偿资金进行分配时，可以据此分为多个委托-代理关系。首先，全民是财政资金的提供者和所有者，因为民众可以纳税和承担政府公债。而政府做预算决策并执行，按规定使用和分配资金，在这个过程中，获取公共产品成本相关的信息。虽然民众是委托人，但是由于多种原因并不具备信息优势。由于政府的效用函数与公众目标并不一致，并且公众没有太多积极性去监督政府，这就会导致委托-代理问题的产生，即政府为了自身利益而损害公众利益。

其次，财政资金的分配者和资金的使用者之间存在信息不对称。财政部门将资金发放到其他职能部门，即资金的使用部门，但是相比于资金的使用部门发放

者存在天然的劣势，资金的使用部门不一定会实现财政资金使用目标，财政资金发放部门和使用部门之间存在委托代理问题。

最后，人的自利性和有限理性可能加剧资金委托方目标的偏离。团队中每个人都有动机实现自己利益的最大化，高层管理者的利益诉求和执行者之间的利益诉求可能会产生偏差。高层管理者可能会从部门发展或者项目长远利益考虑，但是中低层官员的主要目标可能是个人晋升或者个人报酬。因此，在部门的决策者和执行者之前可能会出现委托代理问题。

2.2.3 可持续发展理论

《寂静的春天》（1962, Rachel Carson）的出版，代表生态环境问题已经被人类关注。联合国人类环境大会 1972 年提出经济、环境协调发展。1980 年出版的《世界保护战略》可持续发展第一次进入公众视野。1987 年世界环境与发展委员会发布了《我们共同的未来》研究报告，指出可持续发展是既要满足当代的发展需求，同时不能损害后代人的发展。1990 年后，出台了《开罗宣言》和《21 世纪议程》等纲领，进一步对可持续发展的理念进行了明确。在国际形式的影响下，中国 1994 年出台了《21 世纪议程》，标志着可持续发展战略作为我国的一项基本发展战略。

可持续发展的战略是我国环境保护工作的总纲，为我国生态补偿工作提供了理论基础，生态补偿资金绩效审计工作的出发点和落脚点都是为了促进我国经济社会的可持续发展。具体的，在可持续发展战略中提出要实现社会可持续原则、生态可持续原则以及公平原则，而生态补偿资金绩效审计工作的重要目标就是为了实现公平性原则。生态可持续和社会可持续原则指导在建立生态补偿资金绩效审计过程中环境目标不仅要有经济目标，更要突出环境目标。基于以上理由，可持续发展理论作为本文建立生态补偿资金绩效审计评价体系的理论基础。

3 基于生态产品价值实现的黄河流域生态补偿资金绩效审计评价体系构建

3.1 构建原则

3.1.1 科学性原则

在建立黄河上游生态补偿资金绩效审计评价指标体系时,指标要能够科学准确地反映生态补偿资金投入后产生的效率和效果,本体系结合了环境资源、生态补偿、资金绩效评价等多方面多层次知识,因此在指标体系设计构建时应该遵循科学性原则,在相关理论基础结合当地实际生态补偿资金投入情况,提炼黄河上游生态补偿资金绩效审计评价指标,在指标构建时还应注重各个指标之间的逻辑性,做到科学严谨,合理准确,能够真实客观地体现出生态产品价值实现程度和生态补偿资金之间地直接关系,以此来保证最终结果的客观可信、科学合理。

3.1.2 系统性原则

基于生态产品价值实现的流域生态补偿资金绩效审计评价是一个新型的复合系统,因此,生态环境情况和经济发展相结合,视为一个整体,用系统论的方法全面综合分析。在对黄河上游生态补偿资金进行绩效审计评价过程中,由于涉及的指标数量多,性质复杂,为了避免个别因素的重叠,需要按照系统性原则,避免用大量指标反映资金绩效审计评价效果,导致指标复杂,但是也应该避免指标过于单一,因此要充分考量,使评价指标体系整体满足系统化需求。

3.1.3 可比性原则

在构建对本指标体系进行设计建设过程中,要时刻体现可比性原则,指标数据和生态绩效数据不仅要横向可比,还要纵向可比。横向比较时为了评价黄河上游乃至整个流域不同省份不同地区之间绩效对比情况,以便对这些省份地区进行合理的奖惩。纵向可比是为了从长期的角度来看生态补偿资金投入效率。

3.1.4 目标导向原则

黄河上游生态补偿资金绩效审计评价涉及相关资金投入、有关项目管理、产出、效益以及后续影响等过程。指标体系的构建要紧密围绕黄河流域生态环境保护、治理和水资源集约节约利用情况。从而尽可能全面反映当地在生态产品价值实现和黄河流域生态环境保护 and 高质量发展方面所做的努力和产生的效果和影响。

3.2 评价目标

3.2.1 总体目标

在我国现行的流域生态补偿中，某些绩效审计评价标准形同虚设，部分地区存在“过度补偿”或“低补偿”的问题存在。将生态产品价值实现程度作为生态补偿资金分配的标准，能够进一步量化各个地区的生态补偿工作绩效，充分调动各个地方的积极性，实现流域上游维护和改善生态环境的同时，也能兼顾下游的生态产品服务功能的提高，提升各个地方的造血能力。通过建立健全生态产品价值实现机制，将生态产品价值实现程度与生态补偿绩效结合起来，完善流域生态补偿机制，完善黄河上游生态环境治理体系，提升黄河上游生态环境治理能力，恢复其生态功能，增强黄河上游涵养水源和水土保持等功能，保护和节约利用水资源，逐步提升水质。建立健全黄河上游生态产品价值实现机制，增强黄河上游自我造血能力，让黄河真正成为人民的“幸福河”。

3.2.2 具体目标

通过生态产品价值实现程度评价生态补偿绩效，建立健全生态产品价值实现机制和生态补偿机制，通过对比生态产品价值实现程度来对黄河上游生态补偿资金投入的绩效水平进行评价，在完善生态补偿机制的基础上，给以后同区域生态补偿资金分配提供有效的参考。其具体目标如下：

首先，通过生态补偿的实施，流域区域修建大量工程和开发众多项目可以提高流域的涵养水源功能、使流域水资源贡献度得到提升、水质得到有力改善、用

水效率也得以提升。涵养水源功能是流域的重要功能,在对流域进行生态补偿时,涵养水源是流域治理时的重要目标,利用修建大量工程措施对提升涵养水源能力。通过水源涵养,改善生态环境,提高生物多样性、减少泥沙淤积、减轻土壤侵蚀、减少灾害、减轻自然灾害的损害程度。

其次,分类依赖水资源得以生存和发展,它是工农业生产、经济发展和环境改善中不可替代的资源。人们利用水资源农业灌溉、工业用水、生活用水、水力发电、养殖等活动,在此评价指标体系中,水资源贡献指标中包括了由于生态好转引起的生态产品价值实现:

再次,通过对各类废水和污水以及垃圾的处理,使得流域区域水质改善,优质水所占比例增加,达到水质改善的目标。

最后,对水资源集约节约利用使其用水效率提升也是本文的重要目标,通过计算万元 GDP 用水量下降、工农业用水节水、水资源浪费、为了节约集约用水投入的其他资金的核算可得到其用水效率相关指标。

3.3 内容框架

3.3.1 总体内容

为保障黄河流域的用水安全,增加生态补偿的投入效益,在整个黄河流域,上游地区应主动承担水源的生态保护工作,主要体现在水源涵养、水资源贡献、水质改善和用水效率上,因此,黄河流域生态补偿资金应充分用在“刀刃”上。基于生态产品价值实现的黄河上游生态补偿资金绩效审计评价指标体系设计总体内容主要包括通过环境重置成本法量化案例区域生态产品价值实现程度和统计计算通过各种路径所收到的流域生态补偿资金。

3.3.2 具体内容

以生态产品价值实现程度确定补偿资金绩效。流域生态补偿资金绩效问题的实质就是生态补偿资金投入产生了多大效果,下一阶段应该补多少即能弥补生态保护过程中投入的人、财、物力,又能反映出生态补偿资金促进了生态产品价值实现。使确定的补偿标准被上中下游都能接受,在对黄河流域生态补偿中,资金

分配标准的确定即要体现黄河中下游享用优质水后的付费义务,又要体现对提供良好生态产品地区的利益补偿。

首先,在对生态产品和生态服务进行实物量统计之后,根据统计的实物量数据和计算方法将生态产品进行价值量化。其次,根据量化后的生态产品和生态服务的价值确定生态产品价值实现程度。最后根据生态产品和生态服务实现程度确定生态补偿资金分配标准。

根据《方案》可知,对于黄河流域生态补偿绩效管理要紧扣流域生态环境保护和质量改善,水资源节约集约利用。将生态补偿资金与生态产品价值实现程度相关联,根据评价结果等级分配下一阶段生态补偿资金,将资金向水资源贡献高、水质提升、节约用水明显的地区倾斜,以体现生态产品和补偿资金紧密挂钩。

第二,生态补偿资金促进生态产品价值增值。黄河流域生态补偿资金大部分来源于国家财政转移支付,也有少部分地方政府之间的横向财政转移支付。黄河流域生态补偿是在政府主导下进行的,黄河上游地区生态系统脆弱,经济不发达,区位因素致使黄河上游省份在经济社会发展过程中需要限制重工业和高污染行业发展,其城市化进程会受到明显阻碍。因此,对黄河上游省份来说,生态补偿资金可以直接用来支付因流域生态系统维护、水资源保护、水环境保护等行为所产生的费用,给黄河上游生态环境建设提供资金保障。黄河上游生态服务价值主要是上游生态系统提供的各种调节服务,主要指水源涵养、水土保持、生物多样性等;其生态产品主要指优质的黄河水、水产品以及水量等。良好的生态系统可以给人类社会提供优质的生态产品和生态服务,优质生态产品和生态服务的供给无论对贫困地区还是富裕地区都非常重要,但贫困地区居民对优质生态产品和服务的依性更强,所以流域生态产品和服务质量的下降会直接影响贫困地区居民的生存。黄河上游生态补偿资金可以有效改善黄河上游生态环境,更好保护上游地区生态系统,使之产出更多更优质的生态产品和生态服务。因此,生态补偿资金促进了生态产品价值增值。

第三,二者结合提升黄河流域生态环境治理能力。长期处于高强度开发状态下的黄河流域对我国生态和社会可持续发展有着重要意义,保护黄河流域生态环境安全是我国的长期任务,而黄河上游的生态系统状况和保护情况对于整个黄河流域来说至关重要。生态补偿资金的投入可以有效恢复和保护黄河上游生态系

统，而良好的生态系统可以产出优质的生态产品和生态服务，优质的生态产品和生态服务通过市场交易、准市场交易和政府补偿后使其生态价值得以实现。此时，生态价值已经转变为经济价值，黄河上游地区利益相关者在看到由于生态变化引起其收入增加后也会对黄河上游地区生态进行保护。在生态补偿资金的投入和生态产品价值增值的共同作用下，黄河上游生态治理能力可以得到有效提升。

3.4 计算及评价方法

3.4.1 环境重置成本法

在进行生态产品价值实现程度的基础上，我们对研究区域内生态补偿资金投入进行绩效审计评价，即对研究区域流域生态产品进行货币化，使其从实物量转变为价值量。基于此，本文对案例区域生态产品进行了价值评估。在对生态产品价值核算过程中，我们使用环境重置成本法来计算水资源价值，环境重置成本法是周一虹（2015）遵循可操作性和可靠性的基础上，提出涵盖污染治理、生态修复和保护中发生的所有实际成本和机会成本的一种对自然资源进行价值计量的方法。此方法可用于计算生态环境被破坏后对其恢复至原有状态所发生的各种成本，可用来评估因为生态变化而影响到的经济价值。此方法把环境看作为资产，并对其价值进行计量，破坏环境就是在进行资产贬值，这些被破坏的环境和贬值的资产价值，可通过对其恢复恢复或者重新构建来重置。由于水资源的独特性，环境重置成本法难以直接得到自然资源恢复成本和环境治理成本，所以我们通过重置水资源本来就有的生态系统服务功能。

3.4.2 生态效率评价法

环境生态效率通过提供具有价格优势的产品（服务），既保证人们生存生活需求，也保证对环境资源产生较少的影响。在环境生态效率核算方面，国外利用会计、金融等学科理论对经济/环境比值法以及模型法进行完善，联合国会计和报告标准（ISAR）建议的以排放量为环境业绩指标。然而，我国则更加重视生态效率评价指标体系构建以及生产率模型的应用。环境生态效率的核算方法主要有价值-影响比值算法、数据包络分析（DEA）法、生态成本价值指数（EVR）

模型等。其中 DEA 模型需要大量数据和参考样本作为支撑, EVR 模型存在不充分考虑市场价格变动的不足。因此, 最常使用的方法是价值-影响比值算法, 即通过计量产出占投入的比重, 进而核算环境生态效率, 其中“产出”是指获取的产品(服务)的价值, “投入”是指为获取产出而投入的资源或产生的污染。许多学者将生态效率指标定义为环境业绩变量与财务业绩变量的比率。

3.5 指标体系设计

在对流域生态补偿资金绩效审计评价的过程中指标体系的构建是必不可少的。但是由于侧重点不同, 指标体系的科学性和适用性成了研究热点和难点。在构建本文指标体系的过程中, 我们遵循以下 5 项原则对其进行构建: 科学性、系统性、综合性、可比性、目标导向原则。在一级指标选取和赋权方面, 依照《方案》规定, 水源涵养权重为 30%、水资源贡献权重为 25%、水质改善权重为 25%、用水效率指标权重为 20%。在梳理、对比以往学者研究的基础上, 根据政策文件, 结合黄河上游地区经济和社会情况, 本研究以官方公布的数据作为具体指标构建基础。

通过生态补偿的实施, 流域区域修建大量工程和开发众多项目可以提高流域的涵养水源功能、提升流域水资源贡献度、有力改善水质、提升用水效率。涵养水源功能是流域的重要功能, 在对流域进行生态补偿时, 涵养水源是流域治理时的重要目标, 利用修建大量工程措施对提升涵养水源能力。通过水源涵养, 改善生态环境, 提高生物多样性、减少泥沙淤积、减轻土壤侵蚀、减少灾害、减轻自然灾害的损害程度; 由于水资源的存在, 我们才能生存和发展, 其在工农业生产、经济和社会发展中的作用无法被替代。人们利用水资源农业灌溉、工业生产、水力发电、养殖等活动, 在此评价指标体系中, 水资源贡献指标中包括了由于生态好转引起的生态产品价值实现; 通过对各类废水和污水以及垃圾污染物的处理, 使得流域区域水质改善, 优质水所占比例增加, 达到水质改善的目标; 对水资源集约节约利用使其用水效率提升也是本文的重要目标, 通过计算对万元 GDP 用水量下降、工农业用水节水、为了节约集约用水投入的其他资金的核算可得其用水效率相关指标。基于生态生态产品价值实现的黄河上游生态补偿资金绩效审计评价指标体系设计与指标来源如下表 3.1 所示, 具体指标算法和数据来源如表 3.2

所示。

表 3.1 基于生态产品价值实现的黄河上游生态补偿资金绩效审计评价指标来源

一级指标	序 号	二级指标	指标来源
水源涵养	1	减少泥沙淤积	李庆瑞, 2005; 刘瑞禄等, 2005
	2	减轻土壤侵蚀	(叶亚平、刘鲁君, 2000; 张卉, 2009; 樊胜岳等, 2009; 姚小云, 2016)
	3	减少灾害	周国富等 (2005) 张建军, 2003; 袁琳和刘存仓, 2003
水资源贡献	4	出水量变化	欧阳志云等, 2004
	5	渔业产值 (养殖鱼)	欧阳志云等, 2004, 张利飞等, 2007
	6	水利发电	张振明等 (2008)
水质改善	7	水污染处理整治	《水污染防治行动计划》(国发[2015]17号) 简称“水十条”
	8	水质变化	《水污染防治行动计划》(国发[2015]17号)、《“十三五”重点流域水环境综合治理建设规划》、《甘肃省水污染防治工作方案 (2015-2020年)》
	9	水源地保护	《水污染防治行动计划》国发 (2015) 17 号、《甘肃省农村饮用水供水管理条例》
用水效率	10	万元 GDP 用水量下降	“十三五”规划纲要资源环境约束性目标; 生态文明建设考核子目标; 绿色发展指标
	11	农业用水节水	国土资源节约集约模范县创建活动指标
	12	工业用水节水	国土资源节约集约模范县创建活动指标
	13	为了节约集约用水投入的其他项目资金	

根据前文的经济理论和生态理论可知, 黄河流域生态系统资产和服务是其产生价值的物质载体, 对其进行价值核算是确定生态补偿资金投入标准和对其进行

绩效审计评价的关键步骤，因此确定核算方法对生态产品价值量化意义重大，表 3.2 为基于生态产品价值实现的黄河上游生态补偿资金绩效审计评价指标体系。其中包含了指标评估方法和数据来源。

表 3.2 基于生态产品价值实现的黄河上游生态补偿资金绩效审计评价指标体系

生态系统服务功能	指标	评估方法	数据来源
水源涵养	减少泥沙淤积	$P_{\text{泥沙淤积}} = V_{\text{年}} \times P_{\text{单价}} (V_{\text{年}} = [(1+\alpha) \times (P_0 \cdot W_0 \cdot m)] / (1-P) \times r)$	甘肃省水资源公报
	减轻土壤侵蚀	$P = AM_{\text{土壤}} \times R_{\text{土壤}} \times P_{\text{单价}}$	甘肃省水资源公报
	出水量变化	$P = \text{出水量变动} \times P_{\text{单价}}$	甘肃省水资源公报
水资源贡献	渔业产值（养殖鱼）	$P_{\text{渔业产值}} = \text{渔业产量} \times P_{\text{单价}}$	甘肃省农林牧渔业总产值与增加值
	水利发电	$P_{\text{水力发电}} = \text{水力发电转供增加电量} \times P_{\text{单价}} (\text{元/千瓦时})$	国民经济和社会发展统计公报
水质改善	水污染处理整治	$P_{\text{水污染处理}} = P_1 + P_2 + P_3$ $(P_1 = 5.57 \times 10^{-5} \times Q_{\text{COD}};$ $P_2 = P_{\text{污水厂}} + P_{\text{畜禽}} + P_{\text{管网}}$ $+ P_{\text{再生水}} + P_{\text{综合}} + P_{\text{监测}})$	甘肃省水资源公报、政府数据
	水质变化	$P_{\text{水质变化成本}} = \text{区域水质变化} \times P_{\text{单价}}$	甘肃省水资源公报
	水源地保护	$P_{\text{水源地保护}} = P_1 + P_2 + P_3$ $(P_1 \text{为水源地保护恢复层成本,}$ $P_2 \text{为水源地保护维护层成本,}$ $P_3 \text{为水源地保护战略层成本})$	甘肃省水资源公报、政府数据
用水效率	万元 GDP 用水	$P_{\text{万元GDP用水量下降成本}} = \text{万元GDP用水量下降} \times \text{区域GDP} \times \text{单价}$	甘肃省水资源公报
	农业用水节水	$P_{\text{农业用水节水}} = \text{节水灌溉面积} \times P_{\text{单价}}$	甘肃省水资源公报
	工业用水节水	$P_{\text{工业用水}} = \text{工业用水节约量} \times P_{\text{单价}}$	甘肃省水资源公报

续表 3.2

指标	评估方法	数据来源
为了节约集约用水投入的其他项目资金	其他： $P_{其他} = P_1 + P_2 + P_3$ (P_1 为区域其他恢复层成本， P_2 为区域其他维护层成本， P_3 为区域其他战略层成本)	

指标解释：

1、泥沙淤积：由于洮河为黄河第一支流，因此在对黄河甘南段泥沙淤积进行计量时将洮河输沙量一并计算在内。 $P_{泥沙淤积} = \text{泥沙淤积量} \times P_{单价}$ ，每年泥沙淤积量都可从水资源公报中直接获得。

2、土壤侵蚀：在对土壤侵蚀指标计算过程中，本文借鉴张永坤（2015）提出的 $P = G_{土壤形成} \times P_{单价}$ ； $G_{土壤形成} = A \cdot M_{土壤} \times R_{土壤}$ ， $G_{土壤形成}$ 是指在以水力搬运形式每年流失或形成新土壤的数量，A 为流域面积， $M_{土壤}$ 为单位面积流域平均每年流失土壤数量， $R_{土壤}$ 为流失土壤形成新土壤的比例。

3、减轻灾害成本：自然灾害损失可分为微灾（E 级），小灾（D 级）、中灾（C 级）、大灾（B 级）、巨灾（A 级），自然灾害经济损失包括直接、间接和救援损失，本文采用直接经济损失计算。计算方法为：经济损失值 = \sum 实际经济损失值 \times 年物价上升指数。案例区域自然灾害有旱灾、水灾、风雹，霜冻、病虫害灾。在本文中，案例区域受灾经济损失主要有减产粮食和油料、死亡大牲畜、羊和倒塌民房。实际经济损失值 = 减产粮食量 $\times P_{粮食}$ + 减产油料量 $\times P_{油料}$ + 死亡大牲畜量 $\times P_{牲畜}$ + 牧区死亡羊 $\times P_{羊肉}$ + 倒塌民房价值，油粮牲畜价格都为当年市场价格。

4、出水量成本： $P_{水量成本} = \text{区域水量} \times P_{单价}$ ，根据《甘肃省取水许可和水资源费征收管理办法（2014）》，甘南州农业用水地表水水价为 0.005 元/立方米。

5、渔业产值：渔业是流域生态产品的组成部分，流域水量和水质变化会直接导致渔业产值变动，渔业产值数据一般可从当年农林牧渔业总产值报告中得到。

6、水利发电：由于流域生态环境好转，流域水量增加，水利发电也可从中获利。 $P = \text{水力发电转供电量} \times \text{单价(元/千瓦时)}$ 在本文中，我们仅对转供电量进行统计，并非发电量，可使本数据更加科学严谨。

7、水污染处理整治：由《甘肃省水资源公报》可得，甘南藏族自治州污水中主要污染物为化学需氧量，将除去排放的化学需氧量视为恢复水资源环境至原有状态的行为中产生的成本为恢复层成本，本文借鉴庞爱萍等人2010年探索流域生态补偿标准时计算的数据，成本为 5.57×10^{-5} 亿元/t，恢复层成本 $P_1 = 5.57 \times 10^{-5} \times QCOD$ （年度化学需氧量总排放量）。维护层成本需要投入大量的人力、物力和财力，本文借鉴刘越迪（2017）提出的维护层成本公式 $P_2 = P_{\text{污水厂}} + P_{\text{畜禽}} + P_{\text{管网}} + P_{\text{再生水}} + P_{\text{综合}} + P_{\text{监测}}$ （其中， P_2 为维护层成本， P_1 为在进行生态环境维护时发生得其他相关营运成本和维护成本。）由于暂时未统计为进行污水处理所放弃的相关经济发展数据，因此污水处理战略层成本数据缺失。

8、水质变化：甘南藏族自治州水库水质均为II类，水源地水质2016-2019年度均合格，地表水水功能区水质均合格。 $P_{\text{水质变化成本}} = \text{区域水质变化} \times \text{单价}$ 。

9、水源地保护： $P_{\text{水源地保护}} = P_1 + P_2 + P_3$ (P_1 为水源地保护恢复层成本， P_2 为水源地保护维护层成本， P_3 为水源地保护战略层成本)

10、万元GDP用水： $P_{\text{万元GDP用水量成本}} = \text{万元GDP用水量} \times \text{区域GDP} \times \text{单价}$

11、农业用水节水： $P_{\text{农业节水}} = \text{节水灌溉面积} \times \text{农田灌溉亩均用水量} \times \text{农业用水单价}$ ，根据《甘肃省取水许可和水资源费征收管理办法（2014）》，甘南州农业用水地表水水价为0.005元/立方米。

12、工业用水节水： $P_{\text{工业用水节水}} = \text{工业用水节水量} + \text{工业用水单价}$ ，根据《甘肃省取水许可和水资源费征收管理办法（2014）》，甘南州农业用水地表水水价为0.01元/立方米。

13、其他： $P_{\text{其他}} = P_1 + P_2 + P_3$ (P_1 为区域其他恢复层成本， P_2 为区域其他维护层成本， P_3 为区域其他战略层成本)

3.6 评价标准

要进行绩效审计评价首先得有确定评价标准，不管是定性还是定量标准，都可以用来衡量生态补偿资金绩效情况，特别是基于生态产品价值实现程度上的生态补偿资金绩效审计评价中，没有评价标准就无法对生态补偿资金投入进行有效评价，就无法得出生态补偿资金投入产出比，无法对下一期间生态补偿资金发放给予合理科学的意见，同时也就无法得出当期生态补偿资金投入与产出相应的结论和意见建议。基于以上缘由，构建一套可用的生态补偿资金绩效审计评价标准迫在眉睫，现阶段我国还没有建立起统一的生态补偿资金绩效审计评价标准。因此本文根据生态产品价值实现的方式，结合生态补偿资金投入，提出了以生态产品价值实现程度确定生态补偿资金绩效，通过计算区域生态效率来确定生态补偿资金绩效。流域生态补偿绩效问题的实质是通过绩效审计评价得出流域生态补偿资金投入对改善生态环境是否有效，有多大效果。

在研究黄河流域生态补偿过程中，以生态产品价值实现程度确定补偿资金绩效。这种方法通过识别优质的生态产品和生态服务，给予不同程度的补偿，充分调动上游生态保护积极性，在黄河上游地区维护和改善生态的同时提高生态产品供给能力，增强自我造血功能和自身发展能力。首先，在对生态产品和生态服务进行价值核算后，根据具体的使用对象和分类对生态产品和生态服务价值进行合理确定。其次，根据核算后的生态产品和生态服务的价值确定既定生态产品价值实现程度。最后根据生态产品和生态服务实现程度确定生态补偿资金分配标准。将生态补偿资金与生态产品价值实现程度结合起来，构建生态补偿资金绩效审计评价指标体系，并且将评价结果作为下一阶段生态补偿资金分配的重要依据，将资金优先投放到水质改善比较明显、水资源的生态产品功能贡献更高、生态效率更高、排名更靠前的地区，这是对地方工作的一种肯定和激励。《方案》规定：黄河流域生态补偿工作要进行绩效管理，对于绩效管理要以流域内生态质量改善和水资源利用效率作为重要的依据，在通过生态效率对地区进行排序厚，对排序靠前的地区和水源涵养等功能发挥较大的地区要全额拨付补偿资金，对中间排名，达到部分目标的地区根据水质水量折算享受部分补偿资金，对排名靠后或者没有达到目标的地区扣减下一阶段生态补偿资金并用于奖励评价排名靠前的地区。

3.7 评价结果与分析

国家不断通过各种政策引导鼓励各利益相关方关注和改善流域生态问题，同时社会环保意识不断加强，流域生态问题愈发严峻，我国水资源安全遭到威胁，各级政府不断投入大量的资源、资金，用来保护和改善黄河流域生态环境，其中必不可少的举措就是对黄河流域生态补偿资金采取绩效审计评价，这是提高黄河流域管理水平和评价流域生态补偿工作是否有效，有多大效果的的重中之重。

在对生态补偿资金绩效审计评价进行评价结果分析中，首先通过重置成本法计算出生态产品和生态服务的价值，将生态价值货币化转变为经济价值；其次获取生态补偿资金投入数据；最后通过生态效率的计算并用生态效率指标对流域生态效率进行排序，将流域内其他区域省份生态效率指标进行排序，通过横向对比，得出评价结果。根据评价结果等级分配下一阶段生态补偿资金，将资金向总生态效率指标高的地区倾斜，同时关注水源涵养生态效率指标、水资源贡献生态效率指标、水质改善生态效率指标和用水效率生态效率指标，以体现生态产品和补偿资金紧密挂钩。

对于当年生态效率排序评价中，排名靠后的地区，扣减其下一补偿期间补偿资金，所扣减的资金用以奖励排名靠前的地区。对于排名中间的地区，同时各个生态效率指标都为正的地区在下一个补偿期间全额拨付补偿资金，同时排名靠前的地区可以得到排名靠后地区的扣减下一期间生态补偿资金。

4 基于生态产品价值实现的黄河流域生态补偿资金绩效审计评价应用——以甘南藏族自治州为例

通过第二章对于相关理论基础和概念的界定和第三章对基于生态产品价值实现的黄河流域生态补偿资金绩效评价体系的构建,本章在前文的基础上对构建的评价体系应用于具体的案例研究,分析所构建的评价体系在实际运用中的普遍性和特殊性。

为了对黄河上游整体的生态补偿资金绩效审计评价机制进行研究,本章选取黄河上游甘南藏族自治州为研究对象。甘南藏族自治州是黄河的水源涵养区和补给区,其流量稳定,地下水分布均匀,其生态意义和战略地位非凡。本章主要研究对象是甘南藏族自治州生态补偿资金投入情况和其生态产品价值实现程度,以期得出其生态补偿资金绩效审计评价结果。

4.1 甘南藏族自治州概况

4.1.1 空间区位

甘南藏族自治州,位于东经 $100^{\circ} 46' - 104^{\circ} 44'$, 北纬 $33^{\circ} 06' - 36^{\circ} 10'$, 地处甘肃、四川、青海三省交界处,目前受甘肃省管辖,管辖区域有合作市、玛曲县、碌曲县、卓尼县等八个行政区,总面积约 38521km^2 ,是我国十个藏族自治州之一。该自治州位于青藏高原和黄土高原的过渡地带,被称为“青藏高原的窗口”。甘南自治州所在地区是黄河、长江等水源的涵养区,对于我国重要江河的水源补给发挥着重要的作用,是我国的生态主体功能区和生态文明先行示范区。

4.1.2 自然环境

甘南藏族自治州地处青藏高原东北边缘与黄土高原接壤带。境内西北高东南低,地形多样且复杂,海拔高度在 $1100-4900\text{m}$,平均气温 1.7°C ,气候以高原大陆性季风气候为主,降水充沛,光照充足但热量不足,没有绝对无霜期。境内南部是岷迭山区,是甘肃省重要林区,山大沟深,气候温和;东部是丘陵山地,

气候高寒阴湿，农、林、牧业均有经营；西北部是甘肃省主要牧区，有大范围的草甸草原。

4.1.3 社会经济

根据甘南州 2020 年政府工作报告显示，甘南州 2019 年总人口约 74.97 万人，常住人口达到 74.97 万人，其中藏族人口 42.38 万人，占到总人口的 56.5%；其中城镇人口 26.76 万人，城镇化率约 37%，甘南州城镇化率低于甘肃省平均水平。甘南州 2019 年全年实现生产总值 218.33 亿元，不足甘肃省当年生产总值的 3%，预计城镇居民可支配收入约 2.6 万，农村居民可支配收入约 8291 元，甘南州的经济状况在甘肃省处于相对较低水平，跟全省经济发展水平还有很大差距。甘南州经济发展主要以第一产业为主，近年来第三产业发展迅速，第二产业发展较为迟缓。

4.2 甘南藏族自治州黄河流域概况

甘南藏族自治州地处青藏高原东部，辖区横跨长江、黄河两大流域，且处于长江、黄河上游地段，水量丰富，流域内平均径流量较为稳定。统计数据表明，甘南藏族自治州水资源总量约达到 255 亿 m^3 ，其中自产水量约 100 亿 m^3 ，入境水量约 155 亿 m^3 ，甘南州地下水资源约 41.11 亿 m^3 ，被形象地称为“中华水塔”和“黄河蓄水池”。“黄河源于三江源，成河在甘南高原”，这种说法由来已久。黄河甘南藏族自治州段全长约 433km，共有 199 亿 m^3 的地表水资源，黄河甘南段每年向黄河流域补水约 65.9 亿 m^3 ，而黄河年均径流量约为 580 亿 m^3 ，黄河流域干南段为黄河径流量贡献了约 18.6%。作为黄河干流的水源涵养区和补给区，甘南州的生态环境保护对于整个黄河流域的环境保护以及经济社会发展中的地位无法替代。

其中，洮河和大夏河是黄河的一级支流，两大支流均流经甘南。尤其洮河的上游和中游均在甘南，自然产水量约为 47.2 亿 m^3 ，为甘肃中部地区提供了大量的优质水源。该河流流经地区地表环境资源较为丰富，分布着大量的森林资源和广袤的草场，草场水草茂密，是优质的牧业基地。但是，近年来由于环境保护意

识不到位,洮河流域出现了严重的任意采挖、无序排放等问题,严重污染了水质,使得原本脆弱的洮河流域生态环境更加恶劣,加之由于自然原因,洮河流域常出现改道现象,使得该流域的环境保护工作困难重重。

4.3 基于生态产品价值实现的黄河流域甘南藏族自治州生态补偿资金绩效审计评价

4.3.1 生态补偿资金投入与分类计算

生态补偿实质上就是通过一系列行政、经济等手段使得生态保护过程中造成的负外部性能够内部化。近年来甘南藏族自治州流域生态补偿资金投入大多以项目形式投入,本文在收集 2016-2019 年甘南藏族自治州流域生态补偿资金项目投入情况后,计算出甘南藏族自治州近年生态补偿资金投入并将其分类。甘南藏族自治州 2016-2019 年度流域生态补偿资金投入与分类如下表 4.1 所示。

表 4.1 甘南藏族自治州 2016-2019 流域生态补偿资金投入与分类

		单位: 万元			
分类	项目名称	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
水源涵养	流域综合治理与生态修复	--	9200.00	--	--
	无主河道采砂场整治工程	--	--	2000.00	--
	2016 年加油站防渗改造工程	359.04	--	--	--
	2016 环境监管能力建设工程	970.00			
水资源贡献	水资源配置工程——引洮入潭工程	18358.00			
	跨市(州)界断面桩建设			52.00	
	养殖种植专业合作社有机肥建设项目			720.00	
水质改善	污泥处理处置设施建设和达标改造项目	1200.00	--	--	--
	城市污水收集管网改造完善工程	1760.00	--	38805.14	--
	城镇污水处理设施建设改造项目	7643.00	--	--	--

续表 4.1

序号	项目名称	2016年	2017年	2018年	2019年
	沿河排污口污水收纳工程	--	--	2400.00	--
	农牧村片区污水收纳与处理站工程	--	--	--	0.00
	饮用水水源环境保护规范化建设(地下水)	845.17	320.00	440.00	--
	饮用水水源地环境保护工程	530.00	290.00	1628.00	--
	农村环境连片整治项目	2700.00	300.00	930.00	1140.00
	河流源头、流域生态安全调查评估项目	400.00	--	400.00	--
	禽畜养殖污染治理	1090.98	1231.00	--	--
	饮用水水源综合整治(河流型)	--	80.00	--	--
	工业企业水污染治理改造项目	--	--	1821.70	--
	水质监测站建设项目	--	--	460.00	200.00
	水环境质量改善和提标工程	770.00	210.00	490.00	280.00
	大夏河干流水污染综合整治	--	924.57	--	--
用水效率	农村水利工程	1419.00	707.00	--	--
	总投入	38045.19	13262.57	50146.80	1620.00

通过统计得出,甘南藏族自治州 2016-2019 年水资源生态补偿资金投入分别为 28642.19 万元、4062.57 万元、6941.70 万元和 1620.00 万元。由于截至数据收集最后时间,甘南藏族自治州 2019 年流域生态补偿资金并未完全公布,因此 2019 年数据并不完整,会在以后的研究中继续完善。为了更好的计算生态效率指标以期更好的反映甘南州生态补偿资金绩效状况,我们对其生态补偿资金投入进行了分类,分为:水源涵养、水资源贡献、水质改善和用水效率四类。

4.3.2 甘南藏族自治州生态产品价值量计算

生态产品价值量计算的前提是必须得到相关生态产品实物量的准确数据,根据第三章提出的公式和算法再进行价值量计算。本章以生态产品价值量值和生

态补偿资金投入阶段的 4 年期为基准,编制了黄河上游甘南段 2016、2017、2018、2019 年度生态产品价值实现表,黄河上游甘南段生态产品的实物量由数量反映,体现计量区域内拥有某一质量下的资源数量。在生态产品实物量和价值量数据获取过程中,数据均来自于甘肃省水资源公报。甘南藏族自治州 2016-2019 年度生态产品价值量化情况如下表 4.2 所示。

表 4.2 2016-2019 年度生态产品实物量

一级指标	二级指标	2016	2017	2018	2019
水源涵养	减少泥沙淤积	-355 万吨	597 万吨	-242 万吨	113 万吨
	减轻土壤侵蚀	--	--	--	--
	减少灾害	粮食 -4410t; 油 料 1.46t; 牲畜-149 头	粮食 672t; 油料-67t; 牲畜-1892	粮食 2145t; 油 料 320t; 牲 畜 2007	--
水资源贡献	出水量	65.79 亿 m ³	87.11 亿 m ³	129.05 亿 m ³	110.4 亿 m ³
	渔业产值(养殖鱼)	48 万元	61 万元	39 万元	72 万元
	水利发电	28.99 亿千 瓦时	38.94 亿千 瓦时	40.60 亿千 瓦时	--
水质改善	水污染处理整治	8938 万元	6663 万元	48808 万元	4682 万元
	水质变化	0	0	0	0
	水源地保护	1375.17 万 元	610 万元	2068 万元	--
用水效率	万元 GDP 用水量	81m ³	151m ³	67m ³	--
	农业用水节水	10.14 万亩	10.53 万亩	13.35 万亩	15.68 万亩
	工业用水节水	0.0002 亿 m ³	0.0047 亿 m ³	-0.0003 亿 m ³	-0.0107 亿 m ³
	为了节约集约用水	--	--	--	--
	投入的其他项目资 金	--	--	--	--

数值异常说明: 由于 2018 年甘肃省多地遭遇严重洪灾, 因此输沙量急剧上升, 由于指标变幅较大, 因此 2018 年度泥沙淤积数值取 2016-2019 年度均值计算。在表 4.2 中算出了 2016-2019 年度甘南藏族自治州生态产品实物量, 实物量是价值量计算的基础, 通过前文提到的各指标计算方法, 我们可得出表 4.3, 甘

南藏族自治州生态产品价值量。

表 4.3 甘南藏族自治州生态产品价值量

单位：万元

一级指标	二级指标	2016	2017	2018	2019
水源涵养	减少泥沙淤积	1200	--	2000	--
	减轻土壤侵蚀	--	--	--	--
	减少灾害	-942	1700	2510	--
水资源贡献	出水量	3289.5	4355.5	6452.5	5520
	渔业产值（养殖鱼）	48	61	39	72
	水利发电	197132	264792	276080	--
水质改善	水污染处理整治	8938	6663	48808	4682
	水质变化	0	0	0	0
	水源地保护	1375.17	610	2068	--
用水效率	万元 GDP 用水量	--	--	--	--
	农业用水节水	13.1	10.9	13.9	16.5
	工业用水节水	2.4	94	-6	-214
	为了节约集约用水投入的其他项目资金	--	--	--	--

4.4 评价结果分析

在前文对甘南藏族自治州 2016-2019 年度生态产品价值量化后可将生态产品价值实现与生态补偿资金投入相比，得出甘南藏族自治州生态效率，作为甘南州生态补偿资金绩效结果。具体算法如下：水源涵养生态效率：水源涵养生态产品价值/水源涵养生态补偿资金投入。此指标具体反映流域生态补偿资金投入中水源涵养相关资金投入和产出情况。其数值越高则代表水源涵养相关资金投入绩效水平越高。水资源贡献生态效率：水资源贡献生态产品价值/水资源贡献生态补偿资金投入。此指标具体反映流域生态补偿资金投入中水资源贡献相关资金投入和产出情况。其数值越高则代表水资源贡献相关资金投入绩效水平越高。水源

涵养生态效率：水源涵养生态产品价值/水源涵养贡献生态补偿资金投入。此指标具体反映流域生态补偿资金投入中水源涵养贡献相关资金投入和产出情况。其数值越高则代表水源涵养相关资金投入绩效水平越高。用水效率生态效率：用水效率生态产品价值/用水效率生态补偿资金投入。此指标具体反映流域生态补偿资金投入中用水效率相关资金投入和产出情况。其数值越高则代表用水效率相关资金投入绩效水平越高。

表 4.4 甘南州 2016-2019 年度生态效率

	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
水源涵养生态效率	71.86%	18.48%	225.5%	--
水资源贡献生态效率	1037.2%	--	36596%	--
水质改善生态效率	60.89%	216.74%	1065.5%	289%
用水效率生态效率	1.09%	14.84%	--	--
总生态效率	554.75%	2098.28%	673.95%	622%

在对甘南州 2016-2019 年度生态效率进行分析过程中，我们发现 2016 年水资源贡献生态效率值最高，用水效率生态效率值最低，说明在 2016 年甘南州生态补偿资金投入中，水资源贡献相关资金效率最明显，单位金额产出最多，用水效率相关资金效率最不明显，单位金额产出最少。2017 年度由于甘南州生态补偿资金里没有水资源贡献相关资金投入，因此其水资源贡献效率无法计算。剩下的指标对比中，水质改善生态效率值最高，用水效率生态效率值最低，说明在 2017 年甘南州生态补偿资金相关投入中，水质改善相关资金单位金额产出最多，用水效率相关资金单位金额产出最少。2018 年度由于甘南州生态补偿资金里缺少用水效率相关资金投入，因此其用水效率生态效率无法计算。在剩余指标对比中，水资源贡献生态效率最高，水源涵养生态效率最低，说明在 2017 年度甘南州生态补偿资金相关资金投入中，水资源相关资金单位金额产出最多，水源涵养相关资金单位金额产出最少。2019 年度由于生态补偿资金投入不完全，因此生

态效率最终值不代表全年生态效率，因此，本文不作分析。

在总生态效率分析中，我们发现 2018 年甘南州总生态效率值高达 2098.28%，通过分析发现，2018 年其生态补偿资金投入也最多，生态产品价值最高。因此其总生态效率值最高。

在对各个区域总生态效率和分项生态效率进行排序后，即可与流域内各省各地方进行横向比较，对于当年生态效率排序评价中，排名靠后的地区，扣减其下一补偿期间补偿资金，所扣减的资金用以奖励排名靠前的地区。对于排名中间的地区，同时各个生态效率指标都为正的地区在下一个补偿期间全额拨付补偿资金，同时排名靠前的地区可以得到排名靠后地区的扣减下一期间生态补偿资金。

5 结论与展望

5.1 研究结论与建议

5.1.1 研究结论

黄河流域的生态补偿机制可以有效改善流域生态系统外部性,高效的流域生态补偿机制可以把流域生态系统社会收益与成本差调整至最小,最大限度使得流域生态经济可持续发展。目前,黄河流域生态系统中对自然资源的使用和保护已经成为我国生态文明建设过程中绕不开的话题,众多学者已经对流域生态补偿制度进行了大量研究,但是鲜少有从生态产品价值核算的角度来对流域生态补偿资金绩效审计做出评价的。在此背景下,本文选择对甘南州为黄河上游生态补偿资金绩效审计进行研究,通过系统论和经济学方法客观评价黄河上游生态补偿资金绩效。

总的来说,对生态产品进行货币化计量,对其进行价值核算是制定生态补偿标准的先决条件,二者是一个递进的过程,有什么样的核算方法,才有什么样的生态产品价值实现路径和方法,才能科学合理的确定流域生态补偿绩效审计评价标准。首先,本文从跨学科的视角,以生态学、经济学和生态文明思想为理论基础,分析了黄河上游生态产品价值实现的方式方法,并使得黄河上游生态产品货币化,量化黄河上游为黄河流域水源涵养和水质保护做出的贡献和下游省区得到的实惠。其次,对生态补偿资金投入进行归纳总结。最后,通过计算生态效率相关指标,得出案例区域生态补偿资金绩效审计评价结果,充分体现黄河上游对提供良好的生态产品的利益补偿,回答生态补偿资金投入效果如何的问题,提高黄河上游生态补偿资金管理效率和黄河上游生态治理能力,以实现“生态—经济—社会”可持续发展。

本文的研究结论主要有以下几点:

第一,通过生态产品价值核算,确定黄河上游生态补偿资金绩效审计评价结果,为下一阶段生态补偿提供标准。首先,通过黄河上游生态系统产品进行实物量核算,了解其情况。其次,运用环境重置成本法对黄河上游生态系统产品进行价值量核算。最后,结合生态补偿资金投入和生态产品价值量,通过指标体系计

算,得到资金绩效评价结果,以此作为地区下一阶段生态补偿资金投入量的标准和当期生态补偿资金投入绩效评价结果。

第二,通过构建生态环境效益相关指标,不再从资金的来源、拨付和使用情况入手评价生态补偿资金绩效审计,反映出黄河上游由于水质水量改善带来的生态环境质量改善效果,从水源涵养、水质改善、水资源贡献和用水效率对生态产品价值实现程度进行评价。

第三,通过对生态效率相关指标的计算,得出生态补偿资金绩效审计评价结果,可以用生态效率相关指标进行横向、纵向对比,对下一期流域各地区生态补偿标准制定给与参考,以生态产品价值实现为切入点衡量生态补偿资金绩效审计效果。更加注重生态补偿资金带来的生态效果,没有从资金使用合法合规、相关工程建设情况等方面进行绩效审计评价。

5.1.2 政策建议

总的来说,对于黄河上游生态补偿资金绩效审计评价,首先应该进一步深化对生态价值实现路径与机制的科学研究,探讨“绿水青山就是金山银山”的科学机理。其次应结合区域实际情况选择恰当可行的生态价值核算方法。

第一,理清归属权。不可盲目进行生态价值核算,应当立足生态价值实现目标,通过确权登记,理清产权实际归属,明确自然资源支配、使用、收益和处置等权利的归属和管理机构,确定生态定价权机构的唯一合法性,为生态价值核算与实现奠定基础。

第二,明确生态产品价值核算方法。随着经济和社会的发展,对生态环境保护的方式方法也在日渐完善的过程中,唯有生态价值评估问题依然是摆在学者面前的重大问题,确定科学可行的生态价值核算方法仍然是当前生态价值实现研究的重点与难点,学者们根据其具体的研究对象,提出了不同的价值核算方法。因此,还未形成一个统一标准的核算方法体系。在对生态产品进行货币化计量时,环境重置成本法具有一定优势,其充分考虑到了生态系统服务功能、在对流域生态产品价值确认和核算中可操作性强,其内容内容囊括了在黄河流域治理保护过程中所有的成本,包括机会成本。

第三,生态产品价值实现和生态补偿资金绩效审计评价结合起来才能更好的

提升黄河流域生态环境治理能力。生态补偿资金的投入可以有效恢复和保护黄河上游生态系统，而良好的生态系统可以产出优质的生态产品和生态服务，优质的生态产品和生态服务通过市场交易、准市场交易和政府补偿后使其生态价值得以实现。此时，生态价值已经转变为经济价值，黄河上游地区利益相关者在看到由于生态变化引起其收入增加后也会对黄河上游地区生态进行保护。在生态补偿资金的投入和生态产品价值增值的共同作用下，提高黄河流域管理水平和完善绩效评价体系。

5.2 未来研究展望

流域生态补偿的方式和补偿标准的复杂性决定着在生态补偿过程中可能会出现各种问题，而基于生态产品价值实现的生态补偿资金绩效审计评价可以通过评价生态产品价值实现和生态补偿效果来对已经进行的生态补偿打分，不仅可以为后续生态补偿提供依据，还可以为补偿标准和方式的建立提供科学有力的依据。本文以流域生态特征为研究起点，探讨黄河上游生态补偿中存在的问题和如何进行生态产品价值量核算进而评价生态补偿资金绩效审计。

由于生态环境的复杂特性，所涉及的学科非常之多，尤其是在生态环境质量监测等方面，技术性强，对专业要求较高，鉴于本人所学专业限制，仅以生态学和经济学作为理论基础确有不足。另外，在案例研究中，黄河上游甘南段基础数据仍然存在局限性，本文在数据获取过程中由于资料获取渠道限制，因此数据获取可能并不充分完整，需要在以后的研究中不断完善。

参考文献

- [1] Awad I M. Using econometric analysis of willingness-to-pay to investigate economic efficiency and equity of domestic water services in the West Bank. *The Journal of Socio-Economics*, 2012, 5(41): 485-494 .
- [2] Andrew Eckert , Smith R T, Van Egteren H. Environmental liability in transboundary harms: Law and forum choice. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 2008, 2(24): 434-457.
- [3] Brian R, Wade W W. Policy evaluation of natural resource injuries using habitat equivalency analysis. *Ecological Economics*, 2006, 2(58): 421-433.
- [4] Daubert J T, Young R A. Recreational demands for maintaining instream flows: a contingent valuation approach. *American journal of agricultural economics*, 1981, 4(63): 666-676.
- [5] Federal Inter-Agency River Basin Committee. Proposed practices for economic analysis of river basin projects: Report of the Sub-Committee on Costs and Budgets. Washington DC, 1950.
- [6] Grolleau G, McCann L M J. Designing watershed programs to pay farmers for water quality services: Case studies of Munich and New York City. *Ecological Economics*, 2012(76): 87-94.
- [7] Hell's Canyon Controlled Flow Task Force. Anatomy of a River: An Evaluation of Water Requirements for the Hell's Canyon Reach of the Snake River, Conducted March 1973: a Multi-agency Effort Pacific Northwest River Basins Commission, 1974.
- [8] Jetske A. Bouma Biggs T W, Bouwer L M. The downstream externalities of harvesting rainwater in semi-arid watersheds: An Indian case study. *Agricultural Water Management*, 2011, 7(98): 1162-1170.
- [9] Landell-Mills N, Porrás I T. Silver bullet or fools' gold?: a global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. London: International Institute for Environment and Development, 2002.
- [10] Scherr S J, Bennett M T, Loughney M, et al. Developing future ecosystem

- service payments in China: lessons learned from international experience. A report prepared for the China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED) Taskforce of Ecocompensation Forest Trends, 2006.
- [11] Sarker A, Ross H, Shrestha K K. A common-pool resource approach for water quality management: An Australian case study. *Ecological economics*, 2008, 1(68): 461-471.
- [12] Spash C L, Urama K, Burton R, et al. Motives behind willingness to pay for improving biodiversity in a water ecosystem: Economics, ethics and social psychology. *Ecological Economics*, 2009, 4(68): 955-964.
- [13] Siebert H. *Economics of Environment* Springer Verlag Berlin heidelberg, 1998.
- [14] Sigman H. Transboundary spillovers and decentralization of environmental policies. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2005, 1(50): 82-101.
- [15] Zander K K, Straton A. An economic assessment of the value of tropical river ecosystem services: Heterogeneous preferences among Aboriginal and non-Aboriginal Australians. *Ecological Economics*, 2010, 12(69): 2417-242.
- [16] Ward F A. Economics of water allocation to instream uses in a fully appropriated river basin: evidence from a New Mexico Wild River[J]. *Water resources research*. *Water resources research*, 1987, 3(23): 381-392.
- [17] 曹明德.对建立我国生态补偿制度的思考[J].*法学*,2004,(03):38-41.
- [18] 陈泽晖,曹国华,王小亮.基于联合投资的流域生态补偿模式研究[J].*西南师范大学学报 (自然科学版)*, 2012,(01):37-40.
- [19] 程宝良,高丽.论生态价值的实质[J].*生态经济*,2006,(04):32-34+43.
- [20] 程滨;田仁生;董战峰.我国流域生态补偿标准实践:模式与评价[J].*生态经济*,2012,(04):22-27.
- [21] 陈祥有.我国生态补偿资金的财政绩效评估[J].*中南财经政法大学学报*,2014,(03):67-72.
- [22] 崔向雨.北京市山区生态公益林补偿政策实施成效分析及评价[D].北京林业大学.2008,(01).

- [23] 郭志建,葛颜祥.流域生态补偿中的委托代理机制研究[J].软科学, 2012,(12): 74-77.
- [24] 郭丽玲;欧阳勋志;郭孝玉;宁金魁.基于林农视角的赣江源公益林生态补偿满意度评价研究[J].中国人口·资源与环境.2015,(S2):329-332.
- [25] 胡继连,葛颜祥.黄河水资源的分配模式与协调机制——兼论黄河水权市场的建设与管理. 管理世界,2004,(08):43-52.
- [26] 胡振通;孔德帅;靳乐山.草原生态补偿:弱监管下的博弈分析[J].农业经济问题,2016,(01):97-104+114.
- [27] 何敦煌.谈生态价值及其相关问题[J].未来与发展,2001(2):29-33.
- [28] 韩美,王一,崔锦龙,王仁卿.基于价值损失的黄河三角洲湿地生态补偿标准研究[J].中国人口.资源与环境,2012,(06):140-146.
- [29] 李晓玲,吴波,李怀恩.基于水环境容量价值的水源区生态补偿研究[J].西北大学学报(自然科学版), 2009,(06):1061-1065.
- [30] 李小燕,胡仪元.水源地生态补偿标准研究现状与指标体系设计——以汉江流域为例[J]. 生态经济,2012,(11):154-157.
- [31] 李文华,刘某承.关于中国生态补偿机制建设的几点思考[J].资源科学,2010,(5):791-796.
- [32] 梁丽娟,葛颜祥,傅奇蕾.流域生态补偿选择性激励机制——从博弈论视角的分析[J].农业科技管理,2006,(04):49-52.
- [33] 刘玉龙,阮本清,张春玲,等.从生态补偿到流域生态共建共享——兼以新安江流域为例的机制探讨[J].中国水利,2006,(10):4-8.
- [34] 刘丙军,陈晓宏.基于协同学原理的流域水资源合理配置模型和方法[J].水利学报,2009, (01):60-66.
- [35] 刘俊威,吕惠进.流域生态补偿模式分析及优化对策探讨[J].绿色科技,2011,(11):114-117.
- [36] 刘越迪.环境重置成本法下的水资源资产负债表编制探索[D].兰州财经大学.2017,(02).
- [37] 毛占锋,王亚平.跨流域调水水源地生态补偿定量标准研究[J].湖南工程学院学报(社会科学版), 2008,(02):15-18.

- [38] 欧阳志云,郑华,岳平.建立我国生态补偿机制的思路与措施[J].生态学报,2013(3):686-692.
- [39] 司金鑫.生态价值的理论研究[J].经济管理,1996,(08):37-38.
- [40] 孙琳.水源地生态补偿的标准设计与机制构建研究[D].东北财经大学,2016,(06).
- [41] 单薇;方茂中.基于主成分构建生态补偿效益评价模型[J].河南科学,2009,(11):109-112.
- [42] 吴晓青,洪尚群,段昌群,等.区际生态补偿机制是区域间协调发展的关键[J].长江流域资源与环境,2003,(01):13-16.
- [43] 王金南,万军,张惠远.关于我国生态补偿机制与政策的几点认识[J].环境保护,2006,(19): 24-28.
- [44] 王重玲,朱志玲,王梅梅等.基于生态服务价值的宁夏隆德县生态补偿研究[J].水土保持研究,2014,21(1):208-210.
- [45] 王慧杰;董战峰;徐袁;葛察忠.构建跨省流域生态补偿机制的探索——以东江流域为例[J].环境保护,2015,(16):46-50.
- [46] 徐劲草,许新宜,王红瑞,等.晋江流域上下游生态补偿机制[J].南水北调与水利科技,2012, 2(10):57-62.
- [47] 徐大伟,郑海霞,刘民权.基于跨区域水质水量指标的流域生态补偿量测算方法研究[J].中国人口.资源与环境, 2008,(04):189-194.
- [48] 徐大伟,涂少云,常亮,赵云峰.基于演化博弈的流域生态补偿利益冲突分析[J].中国人口·资源与环境,2012,(02):12-18.
- [49] 徐大伟,常亮,侯铁珊,等.基于 WTP 和 WTA 的流域生态补偿标准测算——以辽河为例[J]. 资源科学, 2012,(07): 1354-1361.
- [50] 余亮亮,蔡银莺.基于农户满意度的耕地保护经济补偿政策绩效审计评价及障碍因子诊断[J].自然资源学报,2015,(07):28-39.
- [51] 杨晓晨.生态补偿资金绩效审计评价指标体系构建[J].商业会计,2017,(08):75-77.
- [52] 周一虹.生态环境价值计量的环境重置成本法探索[J].学海,2015,(04):111-119.

- [53] 周一虹,芦海燕.基于生态产品价值实现的黄河上游生态补偿机制研究[J].商业会计,2020,(06):6-11.
- [54] 周一虹.生态效率指标:环境业绩指标和财务业绩指标结合方法探讨[J].兰州商学院学报,2005,(03):1-4+27.
- [55] 郑海霞,张陆彪.流域生态服务补偿定量标准研究[J].环境保护,2006,(01):42-46.
- [56] 赵晶晶,葛颜祥.流域生态补偿模式实践、比较与选择[J].山东农业大学学报(社会科学版),2019,(02);7+86-92.
- [57] 张林波,虞慧怡,李岱青,等.生态产品内涵与其价值实现途径[J].农业机械学报,2019(06):181-191.
- [58] 张惠远,刘桂环.我国流域生态补偿机制设计[J].环境保护,2006,(19):49-54.
- [59] 张永琿.基于环境重置成本法的荒漠生态补偿价值计量研究[D].兰州财经大学,2015,(01).

后 记

不知不觉间，研究生的3年学习就要结束了，在这3年里，有初写论文的迷茫，也有收获成果的快乐喜悦和成就感，回首望去这艰辛和喜悦背后，更多的是感恩感谢之意。

这3年里，我最感谢的是我的导师周一虹教授。自2018年入校正式拜入老师门下，老师就一直从他繁忙的工作中挤出时间培养我，从如何看文献找数据到如何写好一篇文章、一个报告。即使在2020年新型冠状病毒疫情较为严重的时期，老师通过视频和电话指导我毕业论文，从敲定选题到论文完成，老师不厌其烦的给我讲其中的逻辑，循循善诱，直至我真正明白了自己论文的逻辑、内涵和意义。除了论文写作，这3年，老师一直带我做课题项目，从案例写作到小论文写作，使我受益匪浅。在这3年里，我从老师身上学到的不仅是专业知识，还有老师的学术思维与学术态度，使我由衷敬佩。在此向周老师表示最真挚的敬意和感谢！

同时，在这3年的学习中，学院的各位老师，在专业学习和理论研究上都给予了我耐心的指导和热情的帮助，在此向各位老师的传道授业表示由衷的感谢！

最后向在百忙中评审本论文的各位专家表示衷心的感谢！