

分类号 F239
U D C

密级
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 河长制下 L 市水环境治理绩效审计评价研究—基于 PSR 模型

研究生姓名: 袁航

指导教师姓名、职称: 景丽 教授 刘志文 注册会计师

学科、专业名称: 审计

研究方向: 政府审计

提交日期: 2024. 6. 1

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： 袁航 签字日期： 2024.6.1

导师签名： 马小研 签字日期： 2024.6.1

导师(校外)签名： 刘敏 签字日期： 2024.6.1

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内容。

学位论文作者签名： 袁航 签字日期： 2024.6.1

导师签名： 马小研 签字日期： 2024.6.1

导师(校外)签名： 刘敏 签字日期： 2024.6.1

A Study on the Audit and Evaluation of Water Environment Governance Performance in L City under the River Chief System: Based on the PSR Model

Candidate : Yuan hang

Supervisor:Jing li Liu zhi wen

摘 要

良好的生态环境是人类赖以生存和发展的基础,然而自工业革命后,大规模的经济和生产活动导致生态和环境严重恶化,环境问题成为世界的焦点。在这种背景下,保护生态环境这一理念在社会大众中不断传播,加深了公众保护环境意识。十八届三中全会明确指出,下一步要着眼于建设五位一体统筹发展的现代化中国特色社会主义国家,生态文明建设正是其中的重要一环,而水环境的治理和防护也是其中一项重要的任务,成为推动生态文明建设的重要举措。

自 2017 年开始, H 省 L 市响应国家全面推行河长制的文件,开展了河长制专项治理工作,大范围的对水环境进行了针对性的治理。为了评价和验证 L 市开展河长制工作能否有效的改善和提升当地水环境的状况,对其开展针对性的水环境治理绩效审计工作就尤为必要了。本文从国外和国内的研究现状出发,系统分析梳理了政府环境绩效审计、水环境绩效审计相关评价指标的文献资料,发现当前还没有构建出一套全面且有针对性的评价指标体系,无法有效的开展水环境治理绩效审计的实际工作,并且多数文献中的评价指标仅仅关注于资金使用的有效性以及政策合规性方面,缺乏动态性的对水环境指标的分析评价。河长制作为水环境治理的一个重要手段,在水环境治理方面更加具有针对性,一是由于河长制的最大特点是首长负责制,河长制能够通过“河长”快速高效的整合社会资源参与到水环境治理当中,相较于传统的水环境治理方式,能够较为快速的实现对一定区域内水环境的治理;二是在评价指标和数据方面,河长制在水环境治理方面所选取的评价指标更加具有针对性,都是以一定区域内水环境薄弱且需要治理的方面为选取对象,得出的治理数据也比较有针对性。

因此,本文以 L 市开展河长制工作在水环境治理方面取得的效果为前提,引用 PSR 模型,依据河长制具体举措,有针对性的选取 L 市水环境治理的具体评价指标,运用层次分析法和熵权法获取指标的综合权重。随后引入环境优值模型对该地区近五年的水环境状况进行综合评价,并将其和开展河长制前的数据进行对比分析,最终得出 L 市开展河长制工作后使得该地区的水环境状况得到了明显的改善。

关键词: PSR 模型 水环境治理 河长制 绩效审计评价

Abstract

A good ecological environment is the basis for human survival and development, but since the industrial revolution, large-scale economic and production activities have led to serious deterioration of ecology and environment, and environmental problems have become the focus of the world. The Third Plenary Session of the 18th Central Committee of the Communist Party of China clearly pointed out that the next step should be to focus on building a modern socialist country with Chinese characteristics with five-in-one coordinated development, and the construction of ecological civilization is an important part of it, and the governance and protection of the water environment is also one of the important tasks, and has become an important measure to promote the construction of ecological civilization.

Since 2017, in response to the national document on the full implementation of the river chief system, L City of H Province has carried out special governance work on the river chief system, and has carried out targeted treatment of the water environment on a large scale. In order to evaluate and verify whether the river chief system in L city can effectively improve and enhance the status of the local water environment, it is particularly necessary to carry out targeted water environment governance performance audit. Firstly, based on the research

status of foreign and domestic research, this paper systematically analyzes and sorts out the literature of relevant evaluation indicators of government environmental performance audit and water environmental performance audit. It is found that a comprehensive and targeted evaluation index system has not been constructed at present, and the actual work of water environment governance performance audit cannot be effectively carried out, and the evaluation indicators in most of the literature only focus on the effectiveness of fund use and policy compliance, and lack of dynamic analysis and evaluation of water environment indicators. Secondly, the river chief system is an important means of water environment governance, and the water environment governance is more targeted. Rapid and efficient integration of social resources to participate in water environment governance, compared with the traditional water environment governance mode, can quickly achieve the governance of the water environment in a certain area.

Therefore, based on the premise of the effect of the river chief system in water environment governance, this paper uses the PSR model to select the specific evaluation indicators of water environment governance in L city according to the specific measures of the river chief system, and uses the analytic hierarchy process and entropy weight method to obtain the comprehensive weight of the indicators. Finally, the environmental merit model was introduced to comprehensively evaluate

the water environment in the region in the past five years, and finally concluded that the water environment in the area has been significantly improved after the river chief system was carried out in L city.

Keywords: PSR model, water environment governance, river chief system, performance audit evaluation

目 录

1 绪 论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的及意义.....	2
1.2.1 研究目的.....	2
1.2.2 研究意义.....	2
1.3 国内外研究现状及评述.....	3
1.3.1 国外研究现状.....	3
1.3.2 国内研究现状.....	4
1.3.3 文献述评.....	9
1.4 研究内容及方法.....	10
1.4.1 研究内容.....	10
1.4.1 研究方法.....	11
2. 相关概念和理论基础.....	12
2.1 相关概念界定.....	12
2.1.1 河长制.....	12
2.1.2 环境绩效审计.....	12
2.1.3 水环境治理绩效审计.....	13
2.2 理论基础.....	14
2.2.1 公共环境受托责任理论.....	14
2.2.2 可持续发展理论.....	14
2.2.3 绩效审计“5E”理论.....	15
3 L 市河长制实施情况及实施水环境治理绩效审计分析.....	17
3.1 L 市水环境污染情况.....	17
3.2 L 市河长制实施情况.....	17
3.3 河长制下 L 市实施水环境治理绩效审计的可行性与必要性.....	19
3.3.1 L 市实施水环境治理绩效审计的可行性分析.....	19
3.3.2 L 市实施水环境治理绩效审计的必要性分析.....	20
4 PSR 模型下 L 市河长制水环境治理绩效审计评价指标的选取.....	22
4.1 PSR 模型介绍.....	22
4.1.1 PSR 模型的原理.....	22
4.1.2 PSR 模型的适用性分析.....	22
4.2 评价指标的选取原则.....	23
4.2.1 定性与定量相结合的原则.....	23
4.2.2 相关性原则.....	23
4.2.3 可操作性与可获取性相结合的原则.....	24
4.2.4 系统性原则.....	24

4.3 评价指标的选取	24
4.3.1 压力指标的选取	25
4.3.2 状态指标的选取	25
4.3.3 响应指标的选取	27
5 河长制下 L 市水环境治理绩效审计评价	28
5.1 数据的获取	28
5.2 指标权重的确定	29
5.2.1 层次分析法初步获取指标权重	29
5.2.2 熵权法获取定量指标权重	34
5.2.3 确定组内权重	36
5.3 综合评价	37
5.4 结果分析与建议	39
5.4.1 评价结果分析	39
5.4.2 相关建议	40
6 结论与展望	43
参考文献	45
附录一	50
附录二	52

1 绪 论

1.1 研究背景

我国水资源总量相对较为丰富，位居世界第六，然而平均到个人又显得极为短缺，仅仅只有世界平均水平的四分之一。自从经济和工业快速发展以来，工业废水以及城乡生活废水的大量排放使得我国水体超过了自净能力，导致水资源的质量持续下滑。同样，水污染也使得可饮用水体持续缩减，进一步加剧了水资源的紧缺状态，严重影响了居民的健康生活以及生物的多样性，阻碍了我国经济的发展。2007 年，太湖蓝藻爆发引发了无锡地区的饮用水危机，无锡市政府为了应对危机，从根本上治理和解决水环境问题，实施了河长制，并取得了良好的效果，当地河湖水环境质量持续改善，河湖生态安全得到有效维护。河长制在江苏省的成功应用使得部分地区开始因地制宜的利用河长制进行水环境治理。

2016 年 11 月 28 日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于全面推行河长制的意见》，全面推行河长制；2017 年 6 月，《中华人民共和国水污染防治法》的推出标志着河长制正式入法。河长制，是由各级党政主要负责人担任“河长”，负责组织领导区域内河湖管理保护工作的一种制度，是水资源管理领域推行的一项重要改革措施，其目的是加强对河流水域的保护和治理，实现水资源的可持续利用。为了保障河长制有效的落实，科学的构建水环境治理绩效审计评价指标体系，对河长制的实施效果进行考核和量化评价是很有必要的。开展水环境治理绩效审计工作有助于发现和总结其中的问题，为提高河长制实施效果、运行效率提供参考和指导，对促进政策的落实、提高水资源利用率、保障水资源安全等方面提供有力的支持。

L 市作为我国中部地区发展较快的城市，工农业和生活废水的排放、沿岸的水土流失以及水资源的粗放使用导致河湖管理保护出现了严重的问题，河流污染以及河湖功能退化等问题异常严峻。L 市 2016 年发布的环境公报显示，L 市境内河流几乎都有污染河段的存在，有的甚至已经发展成为黑臭水体。面对这一问题，2017 年初，L 市开展了一项名为“五年河长制，治出幸福河”的专项水环境治理活动，在水污染防治、清四乱以及垦坡种植等水环境治理方面取得了显著的成效，

河湖功能得到增强。因此，本文以 PSR 模型为基础，搜集相关数据资料，并以 L 市河长制在水环境治理方面每年的实施结果为研究对象，旨在提出一套科学可行的绩效审计评价指标和方法，评估 L 市河长制下实施水环境治理的经济性、效果性、环境性和效益性，发现不足并提出建议，为河长制的进一步完善提供参考和支持。

1.2 研究目的及意义

1.2.1 研究目的

随着经济的快速发展，水环境治理刻不容缓，河长制的实施取得了良好的效果，日益受到国家和社会的重视，如何评价河长制的实施效果也成为相关部门关注的重点。本文通过分析 L 市水环境状况以及河长制的实施情况，基于 PSR 模型，从政策实施、社会效益、经济效益和环境治理等方面选取绩效审计评价指标，科学的构建 L 市河长制水环境治理绩效审计评价指标体系，合理量化 L 市河长制治理绩效，深入探究河长制下 L 市水环境治理实施过程中出现的问题及其原因，并提出针对性建议，预期可以提高审计质量，提升 L 市河长制水环境治理水平。

1.2.2 研究意义

第一，开展河长制水环境治理绩效审计评价研究，要构建科学的评价指标体系，运用恰当的评价方法对河长制的实施过程和结果进行评价，以此达到对水环境状况进行监督和考核的目的，从而促进对水环境状况的治理和改善。科学的评价指标和评价方法可以为审计机关开展河长制水环境治理绩效审计项目、实施绩效审计量化评价提供借鉴意义，推动水环境状况的改善。

第二，河长制自实施以来，已经取得了显著的成效，但同时也存在一些问题，比如审计后续执行力度不够、运动式治理和公众参与程度不足等。因此，通过对河长制进行绩效审计评价研究，可以及时发现问题，加以改进，提高河长制的实施效率和效益。

第三，河长制水环境治理绩效审计涉及方方面面，比如政策执行、制度制定、公众参与以及环境治理等。可以为环境保护工作的开展提供借鉴意义，提高环保

工作治理效率，加强政府和公众对环境治理的重视程度

1.3 国内外研究现状及评述

1.3.1 国外研究现状

(1) 政府环境绩效审计具体概念及内容

政府环境绩效审计具体概念。Barton and Bruder (2014) 认为政府环境绩效审计的本质是政府团体作为审计主体，依据环保政策的要求对被审计单位环保工作的经济性、有效性和效率性进行分析评价的一种活动，政府环境绩效审计要与环保政策相对应才能更好的开展。

政府环境绩效审计内容。Tomlinson (1987) 认为可以把政府环境绩效审计的任务流程划分为不同的审计节点，根据不同的审计节点展开响应的环境绩效审计工作。Boivin (1991) 认为政府环境绩效审计工作内容和之前其他审计的模式有所区别，要有独立的一套审计内容和流程。Thomposon and Wilson (1994) 认为政府环境绩效审计的着力点应该为以下几方面：第一，政策环境的有效性；第二，审计工作计划要有很强的关联性和针对性；第三，要持续强化后续审计工作；第四，要对被审计单位的相关工作进行全面验证，以便判断其是否符合标准。

(2) 水环境绩效审计具体概念及内容

水环境绩效审计具体概念。Hamed Gharibi, Kamran Taghavi, Jalil Jaafari (2016) 认为水环境绩效审计是一种评估和监测组织或企业在水资源管理和保护方面绩效的方法。Dulal C. Gosami (2017) 以印度阿萨姆邦 Kolong 河流为案例研究，提出水资源绩效审计主要用来确定组织的水管理实践是否符合相关法规或标准。

水环境绩效审计内容。Schlafbrig (2008) 认为水环境绩效审计的着力点应该放在相关法律的合规情况、水环境管理体系以及水环境的相关治理措施等几个方面，以此来确定对象和范围。Barrington D J 等 (2013) 通过实证得出与水环境相关较为紧密的企业是水环境绩效审计的主要目标，审计内容要以相关企业在生产环节中与水环境相关的行为和水环境保护理念为主。Sarkar (2015) 和 Andrews (2016) 认为水环境污染审计和保护审计是水环境绩效审计的重要内容。

(3) 水环境绩效审计研究现状

Napoles-rivers 等(2013)依据公共受托责任理论以及可持续理论针对水环境绩效审计展开了数字模型的相关研究,提出降低水资源的紧缺程度可以通过寻找替代资源来实现,从而减缓水资源短缺的现象。Davies P E and Harris J H 等(2014)认为开展水环境绩效审计的作用重点体现在降低水污染、保证水质以及宣传节约水资源的理念等方面。Vilanova MRN and Filho PM (2015)认为开展水环境绩效审计要将水环境的可持续发展能力作为重点进行分析评价,并从经济、社会和环境效益三方面作为着力点。Handong Wang (2017)在开展水环境绩效审计要重点从法律、政府和环保行为三方面来选取评价指标构建评价体系。

(4) 水环境绩效审计评价指标体系的构建

Diamantis (1999)认为开展水环境审计工作的关键是水环境审计评价指标的选取,并对如何进行水环境指标的选取进行了相应的阐述。Vilanova, Filho (2015)将绩效审计系统带入了水环境审计之中,在现有的水环境审计评价指标的基础上,在经济、环境和社会层面来构建水环境审计绩效评价指标体系,并分析了相关数据的可获取性。Cook W, VAN Bommels, et al. (2016)在研究水环境绩效审计的评价指标时带入了可持续发展理论,认为水环境绩效审计评价指标的选取应该充分考虑影响环境可持续发展的指标。Lei li、Tong tong Hao ,Ting Chi (2016)通过对水环境绩效审计评价指标的研究,认为选取评价指标要注重对社会效益和经济效益指标的选取。DA Cruz NF, RUI CM. (2018)认为水环境绩效评价体系的构建要注重对数据分析法的使用,使得不同的指标体系之间可以横向对比。

1.3.2 国内研究现状

(1) 水环境绩效审计具体定义及内容

水环境绩效审计具体概念。唐洋(2018)把水环境绩效审计的理论框架分为审计的本质、目标、假设、主体、内容、准则、程序、方法以及审计报告九个要素,要素与要素之间形成有机整体并且达到相互作用的效果。刘桂春(2018)认为水环境绩效审计是水资源保护治理的重要措施,开展水环境绩效审计有助于加强对环境的管理,实现水资源的可持续发展。

水环境绩效审计内容。耿建新等（2018）认为，我国开展水资源绩效审计应该重点关注市政水资源政策、水污染等方面，水资源相关的财政资金应该作为审计工作着力点，在水资源管理过程中，和资金运用关联的部分为核心问题。唐洋、韩杰、张俭（2018）把水环境审计的内容分为水质审计、河流与湖泊审计、洪水审计、饮用水与卫生设施审计、湿地与生态环境审计和海洋环境审计六个类别。丁畅、张晶晶（2022）认为，开展水环境绩效审计有多个方向，其中水资源利用和保护是其中最重要的方面。水环境绩效审计的着力点是政策落实、资金管理和使用以及项目效益三个方面。王园清等（2023）以黄河流域水污染治理为例，发现我国水环境审计工作内容主要包括政策执行情况审计、资金管理和运用审计、资金管理和运用审计和领导干部自然资源资产离任审计。

（2）政府环境绩效审计具体定义及内容

政府环境绩效审计具体概念。高燕（2022）认为政府环境绩效审计一个很重要的作用是作为地方政府考核标准和指标评估的重点，倒逼政府依据科学发展观的相关要求强化环境管理的监督和保护工作。王帆（2022）认为政府环境管理的绩效是政府开展环境绩效审计的审计对象，运用审计原理，对政府环境绩效进行评估的审计。审计对象主要涉及审计主客体、受托责任动因及绩效审计管理等。

政府环境绩效审计内容。花育明、郑生（2013）借鉴了加拿大和美国环境审计的经验做法，认为开展政府环境绩效审计是环境绩效审计的重点，政府环境绩效审计的内容分为对环保专项资金的管理、对环境政策的完整性进行评价和对环境经济政策进行评估等几个部分。李世辉、葛玉峰（2017）认为评价目标、评价内容、评价主体、评价客体、评价标准、评价方法、评价指标、评价报告八个要素是政府环境绩效审计评价的主要方面，八大要素相互推动，相互依存，构成政府环境绩效审计的有机整体。

（3）水环境绩效审计研究现状

张龙平、李璐（2012）通过研究我国水环境审计的相关定义以及实施主体、监督客体等方面，总结出了我国水环境审计的实践现状：水环境审计是我国环境审计的核心主题，但是存在着绩效评价不足、后续整改不到位以及监督力量薄弱等问题。根据这些问题，提出我国政府机关要重视环境治理的作用，特别在水环境审计模式、保障审计结果落实和国家治理等方面。刘艳春（2017）通过研究我

国《审计法》和《环境安全法》提出我国水环境审计存在水环境审计法规不健全、未建立统一规划协调的水环境审计监督机制和水环境审计结果缺乏执行机制等问题,认为解决这些问题需要建立统一协调的水环境监督机制、水环境执行机制、水环境跟踪机制、水环境信息共享平台以及在法律中明确水环境审计的各项内容。韩杰、胡爱嘉(2019)通过对我国水环境绩效审计发展现状的深入研究,认为我国水环境绩效审计存在一些关键性的问题,其中缺乏相对性的法律文件、有效的监督机制和强力的审计执行力度是最重要的几点。提出我国要加快水环境绩效审计的制度建设、建立有效的监督机制以及强化水环境审计的执行力。唐洋、耿建新、刘炎(2022)认为,水环境审计的作用机制构建要包括动力机制、运行机制、评价机制和监督机制。动力机制的构建要成立专门的流域管理机构、建立水污染问责机制以及建立水污染治理激励机制等;运行机制主要从水环境的合作、跟踪和绩效审计这三方面进行;评价机制的构建主要包括压力、状态和响应三方面;监督机制包括监督评价机制、监督协调机制和监督预警机制。李兆东、罗玉茹(2023)通过查询审计署公开的审计报告,发现我国水环境审计存在着缺乏有效的监督机制、强力的执行力度等问题,并提出了推进水环境审计法律建设和制度协同、完善流水环境审计统筹机制和强化水环境审计协同执行机制等相关建议。

(4) 政府环境绩效审计研究现状

秦德智、卜臣(2015)通过研究相关文献发现我国政府环境绩效审计评价指标多以定性指标为准,以工程资金的真实、项目的合规性和真实性为标准,不注重定量指标的使用,环境绩效审计的评价指标体系还未完全形成。虽然我国的政府环境叫审计近几年有所发展,但是相较于国外,在实践和理论层面依然较为落后,审计重点主要集中在企业和项目的资金使用方面,缺乏切实可行的绩效审计评价指标体系,阻碍政府环境绩效审计工作的有效开展。吴勋、郭娟娟(2019)选择 WGEA 全球性环境审计调查报告作为研究方向,研究了我国政府环境绩效审计相关方方面的发展现状发现我国环境审计标准以环境保护法和水污染防治法等法律条文为主,在环境审计具体开展的方式和标准方面较少涉及,影响审计监督揭示作用的有效发挥;在审计对象方面以自然资源与能源消耗两类为主,相较于国外,审计覆盖率较低。游春辉(2021)以我国地级市为样本,利用 DID 模型对我国政府环境审计和环境改善之间的联系进行了相关研究,并得出是否实施政

府环境绩效审计对当地环境的状况有较大影响的结论,认为政府环境绩效审计实施的力度与环境改善状况呈正相关,而当地环保部门人数较少时改善效果会更加明显。蔡春、郑开放、王朋(2021)认为,当前政府环境审计的研究以规范研究为主,主要集中在环境审计基础理论、审计研究发展现状、审计动因和治理环境的相关机制等几个方面。熊明良、王彪华、王子亮(2022)通过对广东省环境绩效审计开展调查得出当前环境绩效审计存在着环境绩效审计评价的法律法规和制度不完善、审计指标综合性不强、环境治理资金投入不足等问题,并认为提高政府环境绩效审计的效率和效果需要重视和开展环境绩效审计评价课题研究、采用大数据进行环境绩效审计评价、环境绩效审计评价要突出重点事项以及强化环境绩效审计评价结果的应用和追责力度。贾云洁、戴晓月(2022)等以深圳市 2012-2021 年深圳市绩效审计报告为文本,重点分析了绩效审计的基本定位和作用、绩效审计的基本维度、绩效审计关注的领域和绩效审计评价维度等方面,研究发现了我国绩效审计的基本定位是监督,范围越来越广泛、绩效审计的领域在拓宽、公平和环保逐步成为政府绩效审计的新增维度以及绩效审计的方向逐渐从资金管理向政策贯彻落实方向等一些变化特点。研究认为,我国绩效审计需要建立健全审计专业技术规范体系、形成多方协同的工作方式和定期开展绩效管理、绩效评价和绩效审计研讨。陈希晖、张钰娟(2022)在国外对绩效审计工具性影响、战略性影响和认知性影响研究的基础上,分析比较了国内外绩效审计在研究内容和研究方法上面的差异,发现我国绩效审计更关注于工具性影响,即短期影响,忽略了战略性和认知性影响,即长期影响;研究大多数来自审计年鉴,数据单一,定量指标占绝大多数,忽视了从被审计单位对绩效审计影响看法的角度看待问题。并提出了结合被审计单位对绩效审计影响看法的角度构建定性指标等相关建议。徐志耀等(2023)基于“三河三湖”水污染防治政府环境绩效审计的项目,结合 2006—2018 年河流水质量的相关数据对政府环境绩效审计在水污染防治中的助力效果进行了实证分析。结果表明政府环境绩效审计确实从促进生活污染源防治改善方面助力改善了河水质量,但是在生产性污染源防治方面并未发挥显著作用。

(5) 水环境绩效审计评价指标体系的构建

滕剑仑等(2018)认为现有的水环境绩效审计评价指标主要为定性指标,主

观性较强,并利用定性分析和定量分析相结合的方法,从经济效益指标、社会效益指标和资源保护绩效指标三方面构建了水环境绩效审计的评价指标体系。胡耘通、何佳楠(2017)通过对国内外水环境审计文件和相关会议的而研究认为我国水环境审计评价指标的选取存在评价指标不完善、评价指标不系统和审计指标不均衡等问题,我国水环境审计评价指标的选取要遵循定性定量相结合的指标,要注重指标间的逻辑联系,重视社会效益指标的选取。卞毓宁(2018)基于 AHP 构建了包括水质指标、河道指标等六个二级指标以及 18 个三级指标河长制水环境治理绩效审计综合评价指标体系。黄梦婷、李建国、孙金彦(2020)从水资源保护、水污染综合防治、水环境综合治理、水生态修复、执法监管 5 个层面建立了由 21 项二级指标构成了河长制水环境治理绩效审计指标评价体系,并运用层次分析法构建矩阵进行了权重计算。张霁等(2021)利用武威市 2016、2018 和 2020 三年河长制相关数据,从目标层、准则层和指标层三方面进行了河长制水环境治理绩效审计评价指标体系的构建,并结合熵权法对相关数据进行了权重分配。李靖、李淼(2021)通过对前期研究经验的总结和对雄安新区谁环境特点的分析研究,从水环境本身特征和对社会民众的服务作用两方面进行了水环境绩效审计评价指标体系的构建。认为水环境审计指标的选取要遵循科学性原则、代表性原则、可达性与发展性相结合、敏感性原则和可操作性原则。并从地下水水质指标、水生态指标、水结构指标和社会服务功能指标四个方面进行了评价指标体系的构建,并对选取的指标进行了分析评价。王海兵、周垚(2022)认为,在构建河长制水环境治理绩效审计评价指标体系时。吴波等(2022)通过使用水环境承载力的考核方法对湖州市水环境生态治理绩效进行相关研究,提出了一套基于指标权重法的水环境承载力评比管控方法。从水环境指标、水生态指标和水治理指标三个方面构建了包含 3 个一级评价指标、17 个二级评价指标的两级评价指标体系。认为,指标的构建要充分考虑和遵循响应的选取原则,比如相关性原则、可获取性和可操作性原则等。

PSR 模型在水环境绩效审计评价指标体系中的应用。赵爱玲、李洪杰(2014)通过对污水处理设备的运行和运营情况以及相关设备进行实证研究,随后把其中的相关数据和指标带入了 PSR 模型并构建了评价指标体系,最后把相关数据带入了环境优值模型进行了分析评价。杨荣美、范鹏飞(2017)利用 PSR 模型构建了

水环境绩效审计的指标体系,并结合甘肃省南河道的水环境治理项目代入评价指标体系作了实证分析。邱月、曹小红(2020)利用 PSR 模型和层次分析法对汾河河长制水环境治理绩效审计进行了评价分析,认为 PSR 在评价河长制水环境治理绩效审计具有以下三点优点:1,PSR 模型的逻辑思路和河长制的形成模式比较契合;2,PSR 模型的运用方向与河长制水环境治理绩效审计相契合;3,PSR 模型的指标特点适用于河长制水环境治理绩效审计评价指标的构建。PSR 模型的河长制指标体系能够从不同维度清晰的反应河长职责履行情况和河湖治理措施的状况以及影响因素,为河长制水环境治理绩效审计的评价提供了系统的思路,并对后续的追求和整改提供了依据。张成(2022)利用 PSR 进行了巢湖水环境绩效审计评价指标体系的构建,并利用层次分析法进行了赋权,对指标权重和数据进行了分析评价。

1.3.3 文献述评

通过对国内外政府环境绩效审计和水环境绩效审计相关文献的回顾,可以看出国外在这两方面开展较早,理论和实践经验都比较丰富。其中,在政府环境绩效审计内容方面,国外学者倾向于对被审计单位政策的有效性、环保工作的经济性和效率性进行分析评价。在水环境绩效审计评价指标选取方面,国外大多数学者注重对环境效益和社会效益指标的选取。在水环境绩效审计内容方面,多数学者更关注于被审计对象的环境性、资金使用的合规性和社会效益性等方面的内容。

我国环境绩效审计研究虽然起步较晚、相关经验较少,但是由于国家的重视和对国外丰富成果的借鉴,使得我国学者可以站一个较高的地方进行研究。其中不乏有对实践起到推动作用的成果,比如,在水环境绩效审计、政府环境绩效审计和河长制工作开展方面,我国学者研究成果较为丰富,对工作开展过程中出现的问题研究较为深入,并提出了针对性的建议。但是在评价指标体系的构建、研究对象的选择以及评价方法的选择方面仍存在诸多问题。以河长制为例,在研究对象的选择方面,我国部分学者把研究重点放在了河长制治理的最终结果以及合规性和合法性上面,对河长制治理的动态过程、社会效益和生态保护等方面缺少了必要的关注。在水环境绩效审计指标的选取方面有如下几点问题:一是部分学者没有遵循定性分析和定量分析相结合的原则,其中相当一部分都只关注于定性

指标的选取；二是部分学者注重以“3E”理论为基础，即注重评价指标的经济性、效益性和效果性，忽视了关于“5E”理论的指标，即公平性和环境性的指标；三是部分学者所选取的评价指标太少，无法展现出被研究对象的方方面面。在绩效审计评价方法方面，部分学者仅使用层次分析法等较为主观的方法，导致指标的赋权具有很强的主观性。

总的来说，中外学者对于环境绩效审计的理内容的研究已经相当成熟。在水环境绩效审计评价指标体系的构建方面，我国多数学者倾向于利用 PSR 模型。在河长制研究方面，我国学者的研究对象主要为河长制体制机制和实施现状，相较于普通的水环境治理方式，河长制在水环境治理方面更加具有针对性，一是由于河长制的最大特点是首长负责制，河长制能够通过“河长”快速高效的整合社会资源参与到水环境治理当中，相较于传统的水环境治理方式，能够较为快速的实现对一定区域内水环境的治理；二是在评价指标和数据方面，河长制在水环境治理方面所选取的评价指标更加具有针对性，都是以一定区域内水环境薄弱且需要治理的方面为选取对象，因此得出的治理数据也比较有针对性。本文将在前人研究的基础上，以 L 市实施河长制后每年在水环境治理方面所取得的成效为研究对象，基于“5E”理论，运用 PSR 模型，从经济效益、环境效益、政策制定和社会效益四方面选取评价指标，优化河长制下水环境治理绩效审计评价指标体系。并使用层次分析法和熵权法相结合的方式确定指标综合权重，确保指标权重的准确性，随后把数据和指标权重带入环境 U 值模型进行评价分析，据此得出结果并提出相关建议。

1.4 研究内容及方法

1.4.1 研究内容

本文主要从以下六部分展开。

第一部分：绪论。本部分主要介绍 L 市河长制在水环境治理方面开展绩效审计评价的研究背景、研究目的、研究意义、研究内容、研究方法及国内外研究现状。

第二部分：相关概念与理论基础。这一部分主要对河长制的定义、水环境绩

效审计以及环境绩效审计的相关概念进行阐述；对公共环境受托责任理论、“3E”与“5E”理论和可持续发展理论进行阐述。

第三部分：河长制下 L 市水环境治理的实施情况及开展绩效审计的可行性分析。本部分主要对 L 市实施河长制前后水环境状况和实施绩效审计评价的可行性与必要性进行分析。

第四部分：河长制下 L 市水环境治理绩效审计评价指标的选取。本部分主要对河长制下水环境治理评价指标选取的特点与传统水环境治理方式进行比较分析；对选取 PSR 模型的原理和适用性进行介绍；对评价指标的选取原则和基于压力、状态及响应的选取结果进行介绍。

第五部分：河长制下 L 市水环境治理绩效审计评价。本部分根据数据利用层次分析法和熵权法确定指标权重；并把数据和指标权重引入环境 U 值模型进行评价分析。最后根据绩效审计评价结果提出改进建议。

第六部分：结论及展望。研究结论、不足以及展望。

1.4.1 研究方法

本论文采用了文献查阅法、案例分析法、实地调研法和综合分析法。

(1) 文献分析法：本文通过大量搜集国内外相关文献资料，了解国内外环境绩效审计研究现状。总结国内外相关研究出现的问题；界定相关概念和理论；通过研究相关文献帮助确定指标选取范围、选择合适的审计方法和模型，为后续写作打下坚实的基础。

(2) 案例分析法：在文献研究法的理论基础上，以 L 市河长制的实施为案例，介绍 L 市河长制的实施情况并针对 L 市河长制的实施情况确定部分评价指标，为后文评价指标体系的构建做铺垫。最后根据后续的评价结果提出改进建议。

(3) 实地调研法：本文通过实地访问相关政府部门、网络查阅收集等方式得到相关数据，进行归纳整理。

(4) 综合分析法：本文使用层次分析法和熵权法相结合的研究方法，利用层次分析法确定定性指标权重，熵权法确定定量指标权重，做到主客观相结合。最后引用环境 U 值模型分析指标权重及数据。

2. 相关概念和理论基础

2.1 相关概念界定

2.1.1 河长制

2007 年太湖蓝藻爆发引发了无锡地区的饮用水危机，无锡市政府为治理面临的水资源问题，率先在国内推出河长制，并取得了良好的效果，当地河湖水环境质量持续改善，河湖生态安全得到有效维护。河长制在江苏省的成功应用使得部分地区开始因地制宜的利用河长制进行水环境治理。2016 年 11 月 28 日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于全面推行河长制的意见》，全面推行河长制；2017 年 6 月，《中华人民共和国水污染防治法》的推出标志着河长制正式立法。河长制，是由各级党政主要负责人担任“河长”，负责组织领导区域内河湖管理保护工作的一种制度，是水资源管理领域推行的一项重要改革措施，其目的是加强对河流水域的保护和治理，实现水资源的可持续利用。

相较于普通的水环境治理方式，河长制在水环境治理方面更加具有针对性。一是由于河长制的最大特点是首长负责制，河长制能够通过“河长”快速高效的整合社会资源参与到水环境治理当中，相较于传统的水环境治理方式，能够较为快速的实现对一定区域内水环境的治理；二是在评价指标和数据方面，以河长制为基础在水环境治理方面所选取的评价指标更加具有针对性，都是以一定区域内水环境薄弱且需要治理的方面为选取对象，得出的治理数据也比较有针对性。因此，本文以河长制为基准，选取合适的水环境治理绩效审计评价指标来构建评价指标体系能够让评价结果以及优化建议更加的契合 L 市水环境治理的实际情况，更加有针对性。

2.1.2 环境绩效审计

1995 年，最高审计机关国际组织第十五届大会在开罗召开，并宣布了《开罗宣言》，“环境绩效审计”这一概念首次被提出。近年来，由于经济的快速发展，导致了能源的急剧消耗、生态环境日益恶化，“可持续发展”和“环境保护”

等理念逐渐深入人心,环境绩效审计能够起到维护可持续发展和保护环境的效果,受到社会关注。环境绩效审计是依据绩效审计发展而来,是针对环境的审计监督方式,环境绩效审计可以被定义为:以国家审计机关、社会审计组织等专门的审计机构或独立的审计人员为审计主体,遵循相关审计准则和法律法规,对被审计单位或项目的环境管理活动以及有关经济活动的经济性、效率性、效果性和环境性,并且在完成一系列的监督审查后,按照相对应的标准来评价环境管理现状(包括利用开发资源方面的情况、是否保护环境、生态循环状况是否良好)和潜力,并针对效率效果提出相应的建议,促进被审计单位改善环境管理活动的一种审计方式。

2.1.3 水环境治理绩效审计

水环境治理绩效审计是评估水环境治理工作效果和成效的一种重要手段。在进行水环境治理绩效审计时,通常会考虑以下几个方面:1, 污染物排放和水质改善情况: 审计将评估污染物排放情况,包括工业、农业和城市生活等来源的污染物排放量、种类及其对水环境的影响。同时,审计还会考察水体的水质状况,包括各项水质指标的监测数据,以及水质改善的趋势和效果。2, 污水处理设施的运行情况: 审计将对污水处理设施进行检查和评估,包括污水处理厂的设计、建设、运营和维护情况,以及污水处理工艺的技术水平和处理效果。审计团队会关注污水处理设施是否达到排放标准,是否存在设备老化、能耗过高或管理不善等问题。3, 水资源利用效率: 审计将评估水资源的利用效率,包括各行业和领域的水资源利用情况,水资源利用效率的提升空间,以及水资源管理政策和实践的情况。审计结果可以为优化水资源配置和管理提供建议。4, 生态环境保护和修复情况: 审计将关注生态环境的保护和修复工作,包括湿地保护、水生态系统的恢复等方面。审计团队会评估各项生态保护措施的实施情况和效果,提出改进建议,促进生态环境的保护和恢复。5, 政策法规执行情况: 审计还将评估水环境管理相关的政策法规的执行情况,包括环境保护法律法规、水污染防治法规等。审计团队会检查相关部门对法规的执行情况,发现和解决环境违法问题,促进环境保护法规的有效执行。

通过对以上方面的审计,可以全面了解水环境治理工作的实际情况,发现存

在的问题和不足,提出改进建议,促进水环境治理工作的持续改进和可持续发展。本文将依据以上几方面选择合适的指标来构建 L 市河长制水环境治理绩效审计指标评价体系。

2.2 理论基础

2.2.1 公共环境受托责任理论

公共环境受托责任理论体现的是委托与代理的关系,也可以说是一种社会契约和合同,我国将公共部门的受托责任称为公共受托责任,体现在环境中就被称为公共环境受托责任。公共受托责任体现在社会的各个领域以及各个领域公共事务治理的整个过程。公共环境受托责任作为一种特殊的经济责任,依据的是社会公众与国家在环境方面的委托代理关系,即国家在承担一定的环境管理责任的同时,履行公共环境治理的责任。环境资源作为一种公共资产,政府是他的管理者和经营者,因此,政府在履行公共环境治理责任的同时,也要保障公众的知情权,有义务向公众提供相关信息。环境审计作为政府审计的一个重要的分支,是政府环境工作的一种监督评价机制,他对于水环境质量和水污染防治工作进行了有效的监管。受公众委托,以政府对于环境治理开展的管理措施为对象进行审计,进行相关评价并提出针对性的建议,旨在提高政府的工作效率和保护委托人的权益。审计人员可以对政府的水环境治理工作进行绩效审计评价,并对社会公众和监督机构进行反馈,也可以促使委托人更好的保护水环境,提高水环境的质量。因此,河长制在水环境治理方面的作用也可以通过环境审计来进行评价,公共环境受托责任的这一概念说明了开展河长制水环境治理绩效审计工作的必要性和主要内容。

2.2.2 可持续发展理论

可持续发展理论已经提出了很长时间,在许多古典经济理论中都能够找到相对应的理念。《增长的极限》是关于可持续发展理论的一篇经典的研究报告,在 1972 年于罗马发布,已经发布就受到了广泛的关注,并在后续的时间里越来越受到重视。上个世纪中叶,经济的粗放式发展导致资源匮乏,生态环境受到严重

的影响，可持续发展理论的讨论也开始愈演愈烈。一九七八年，《我们共同的未来》经世界环境委员会发表，详细的阐述了可持续发展理念，并在社会产生了极大的反响。

可持续发展理论作为科学发展观的重要内容，要求不同类型的资源既要满足当下经济发展的需要，又不能影响后代人的发展需要。具体来说，就是当下的工作开展和以后的国家和社会发展的需要都要满足，不能够过度消耗当下资源去发展当前社会经济而忽视后代的发展需求。事实上，满足当代发展需求和保证后代的发展并不是相互矛盾的，二者是一个统一体系，如果当下在发展社会和经济的同时能够重视可持续发展理念，着重保护环境和资源，那么后代人就能够永续发展下去。

公平性原则、持续性原则和共同性原则是可持续发展的三个原则。首先，目前的环境资源分配方式和经济发展的模式之间是不平衡的，可持续发展的公平性原则要求不能因为经济发展而一味的破坏环境消耗资源，要充分考虑后代发展需求，比如说 L 市通过开展河长制水环境治理提高污水处理效率以及水资源利用率来维持经济发展与资源消耗的平衡，践行了公平性原则；其次，持续性原则要求当代在发展的过程中要考虑长远，合理利用各种资源。统筹可再生和不可再生资源的使用，保证资源的可持续性。最后，共同性原则要求生态环境的保护以及资源的开发利用需要共同参与。因此，可持续发展的三项原则共同对社会做出了要求，那就是人与自然和谐相处，发展经济的前提必须是生态环境和资源得到周全的保护。当前，我国正在面临经济快速发展和资源不断匮乏以及环境不断污染的矛盾和问题，比如水环境污染，水资源匮乏等相关问题，影响了我们国家和社会的有序发展。近年来，水环境的治理日益受到国家的重视，L 市响应国家政策要求，开展了河长制工作，旨在保护水环境以及水资源，实施了一系列的水环境治理措施。开展水环境治理绩效审计评价工作是非常有必要的，可持续发展理论能够在一定程度上指导审计工作的开展，并提供强有力的理论支撑。

2.2.3 绩效审计“5E”理论

绩效审计“3E”理论是指统计学家将经营审计等相关审计类别分为了三部分，分别为经济审计（economic audit）、效率审计（efficiency audit）和效果审

计 (effectiveness audit)，并称为 3E，经济性指的是在审计过程中尽可能节约资源，有效性指的是审计过程中要确保审计工作的有效性，效益性指的是审计结果要对组织产生积极的效益。“5E”理论实在“3E”的基础上增加了公正和可靠两个要素，指绩效审计工作不仅要注重经济、效率和效果，也要注重审计工作的公正性和可靠性。“3E”与“5E”是指绩效审计工作所倾向的两个方面。在实际工作中，审计人员需要根据工作情况来确定合适的审计方法，保证审计的质量和效果。

因此，本文在选用水环境治理绩效审计评价指标时，充分考虑了 5E 这一要素，在 3E 指标的基础上，添加了体制机制、公众满意度等 5E 指标，使评价指标更加全面且具有针对性。

3 L 市河长制实施情况及实施水环境治理绩效审计分析

3.1 L 市水环境污染情况

L 市地处 H 省中南部，是 H 省中部中小城市群的中心。L 市位于伏牛山与淮北平原交错地带，呈现西高东低的地势特征，黄土岗在其中少量分布，淮河比较重的支流沙颍河和洪汝河水系是境内河流，沙河澧河穿境而过。L 市水资源丰富，有 3.7 亿立方米的地表水年均天然径流量，沙、澧河等过境水径流量为 27 亿立方米，浅层地下水年均总补给为 5.2 亿立方米，可开采量为 3.7 亿立方米，单井涌水量每小时超过 60 吨。L 市 2022 年常住人口大约为 240 万人，食品业比较发达。

2017 年之前，L 市河流污染严重，L 市 2016 年发布的环境公报显示，L 市境内河流几乎都有污染河段的存在，有的甚至已经发展成为黑臭水体。究其原因，有如下几点：第一，L 市食品行业密集，生产加工食品所耗费的水资源以及排放的废水量都比较大，并且部分企业所排放废水并未经过处理、直接排放；第二，S 省为农业大省，L 市河流两岸村落密集，田地面积大，农药化肥的大量使用，导致大量的化学污染物流入河流；第三，由于漯河市人口密集，生活废水排放量也比较大；第四，L 市污水处理厂分布较少，导致污水处理量较小。这几点原因导致 L 市河流污染严重，水环境污染问题极其严峻。

3.2 L 市河长制实施情况

面对水环境污染日益严重的情况，L 市在 2017 年实施了一项名为“五年河长制，治出幸福河”的专项水环境治理活动，重点从“清四乱”、清理水面漂浮物、拆除河道违章建筑、清运建筑垃圾、提高污水处理效率等方面进行治理。以“治污、清乱”为导向，构建了河长制“3+7+10”工作体系，其中包括 3 个河长制指导性文件、7 个配套方案、10 项工作机制。建立了市、县、乡、村四级河长体系，设立河长 1120 名。成立了市、县、乡三级河长制办公室，配有专职或兼职工作人员 207 名。51 条河湖建立了河湖名录，并编制完成了“一河一策”治理方案。

自2017年L市实施河长制以来,针对水环境问题进行了科学、精准治理,依法管控。第一,L市四次开展河湖“清四乱”专项行动,共排查梳理“四乱”问题367个,期间拆除河道违章建筑231处共计51250平方米、清运建筑垃圾25386余方,关停违章畜禽养殖场47家,清理水面漂浮物665吨,清理垦坡种植面积7814亩,清理滞留河道废弃采砂船只92艘、破拆79艘,清除砂垛砂石近15万立方米。第二,深刻汲取郑州“7·20”特大暴雨灾害教训,以总河长令形式开展了碍洪排查整治专项行动,组织县区开展拉网式排查,利用无人机对沙澧颍主要河道进行重点航拍,排查出的16处问题通过交河长、找检长、邀督察等多种形式,压实河长责任、强化机制运用,铁腕整治,全力推动,确保河湖安澜。目前已全部整改到位,期间共清理垃圾400余方、依法拆除河道内违章建筑76个、清除养鱼网箱88个。第三,坚持把改善和提升水环境质量作为攻坚重点,因河施策、精准发力。五年来为全市4000多家企业发放排污许可证,对15家重点企业入河排污口进行规范化整治。开展黑河、汾河、唐江河、塔河等河流清洁行动,城市建成区黑臭水体全部消除;澧河饮用水取水口成功上移,水源地重新划定并实施封闭式管理,澧河饮用水水质常年达标率100%;全市6条国控、2条省控河流水质断面综合达标率96.4%,居全省第一。第四,为解决垦坡种植这一困扰L市乃至全省河长制的问题,L市在澧河大堤两侧种植一条宽20米、长10公里的艾蒿种植带,切实把河湖问题转化为生态效益。第五,坚持高标准、高质量履行督查督办职责,2017年以来,在市级总河长的率先垂范下,带动全市各级河长巡河累计达25万余次,解决大小问题1000余个。市、县级开展河长制暗访检查共200余次,市级下发问题整改督办交办通知100余件,检查发现并整改问题120余个。河长制工作已经被纳入到了市政府目标绩效考核,通过严格落实考核办法,科学制定考核方案,强化考核结果应用,倒逼各级河长、河长制责任单位、河长办履职尽责。

L市实施的一系列水环境治理措施取得了显著的成效,2022年,L市8条国控省控河流水质均值均达到Ⅲ类,目标考核达标率100%,澧河集中式饮用水源地水质达到地表水Ⅲ类及以上,达标率稳定保持100%,全市59个“千吨万人”级饮用水源地水质达标率稳定保持100%。

3.3 河长制下 L 市实施水环境治理绩效审计的可行性与必要性

3.3.1 L 市实施水环境治理绩效审计的可行性分析

我国乃至世界水环境问题日渐加剧的主要原因就是社会和经济的高速发展导致水资源的粗放使用和污染物无节制的排放，而根本原因在于大多数企业都把获取经济利益当作经营的重点，不惜利用不可持续的生产和经济发展方式，在发展的同时排放大量的化学污染物和污水，并且在事后并没有及时的对水环境进行修复，反而变本加厉的去破坏水环境，只为获取经济利益，几乎不主动承担保护水环境的责任。而水环境绩效审计的开展可以有效的遏制这种现象，首先，水环境绩效审计的本质是一种环境监督活动，政府及相关审计机构依据相关法律规定对相关企业水环境管理活动的有效性、效率性、环境性和效果性进行全面分析评价，对于不符合规定的行为及时做出处罚，并提出建议，倒逼企业承担水环境保护的责任。因此，水环境绩效审计是一种有效的监督方式。

(1) L 市为河长制水环境治理绩效审计的实施提供了制度保障

随着 2016 年 11 月 28 日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于全面推行河长制的意见》的出台，L 市于 2017 年也开展了一项名为“五年河长制，治出幸福河”的专项水环境治理活动。开展活动以来，L 市不断的完善水环境治理的制度，并于 2023 年初将河长制纳入了当地的环境保护法律法规中，并在日常的治理活动中加强执法工作，严格按照中央文件执行，为 L 市水环境的治理提供了良好的制度保障。其次，L 市持续对河长制的实施工作进行部署，要求各个部门严格按照标准进行水环境治理，重点从“清四乱”、水污染防治、河道修复和清理垃圾等方面进行科学精准治理，不断提高水环境治理的科学性和有效性。L 市对于水环境治理的工作部署为其环境绩效审计评价工作的实施提供了制度保障。

(2) L 市审计机关与环保部门之间的协作为审计活动提供了便利性

开展河长制水环境治理绩效审计评价工作需要审计人员对当地的水环境背景和相关经济情况有充分的了解，以此做出准确的分析和评价。L 市审计机构配有专门的环境绩效审计人员，同时各个环保部门都具备完善的水环境数据，审计

机构和环保部门合作不仅能够充分的了解各项环境数据，提高审计效率，而且能够及时的向环保部门提供针对性的意见和建议，促进 L 市河长制水环境治理工作的开展。

(3) 审计方式和技术的创新与进步也为审计的实施提供了良好的条件

审计技术方法随着互联网大数据的发展不断变化。审计方式也随着高新技术的发展而持续革新。在具体的审计过程中，首先采用联合和交叉审计的方式，借用 GIS 以及问卷调查的方式和手段达到获取数据并进行筛选分析的目的，从而建立专门的审计数据库，其次利用计算机以及智能化技术对相关数据进行有效的分类整合，提高了审计的效率和效果。审计方法的持续创新为 L 市开展水环境治理绩效审计工作带来优势。

3.3.2 L 市实施水环境治理绩效审计的必要性分析

在经济新常态的背景下，人们越来越重视经济与环境的共同发展。可持续发展这一发展观念要求经济、社会与生态环境协调发展，这一要求已经成为了政府所承担的公共责任中的一项重要内容。实施河长制之前，L 市水环境问题给 L 市居民的身体健带来严重的影响，推进 L 市水环境治理，改善水环境状况，是 L 市政府的一个重要责任。在这种情况下，L 市 2017 年开始实施河长制进行水环境的治理。而如果想了解河长制在水环境治理的过程中发挥了多少作用、起到了什么效果、出现了什么问题 and 如何保证河长制的顺利实施，这就需要进行河长制水环境治理绩效审计，对其治理效果考核评价。因此，L 市实施河长制水环境治理绩效审计是势在必行的。这种方式能够提高水环境治理效率，确保水环境治理责任的有效履行。如果不进行绩效审计评价，那么就无法量化 L 市地方政府所开展的水环境治理工作，政府实施河长制水环境治理所采取的措施是否有效、出现了什么问题也将无法进行客观评价。

(1) 实施水环境治理绩效审计是抑制企业不规范行为的要求

水环境问题产生的一个重要原因就是部分企业一味追求经济利益所采取的粗放使用水资源以及排放污水等一系列的不适当的经济行为。实施河长制水环境治理绩效审计能够监督和评估企业的环境管理活动和生产方式，判断其是否达标，如果企业在这一方面不合规范，可以以此为依据进行问责，并且可以提供改进建

议，促使企业的一系列生产活动符合环境规范。

（2）实施水环境治理绩效审计是提高社会公众水环境保护意识的要求

实施水环境治理绩效审计可以对当地水环境治理的方方面面进行监督和评价，比如污水厂处理效率、农药使用标准、河岸水土流失等。当地政府可以以此为依据对不规范的行为在公众面前进行披露和追责，对表现较好的个人或集体进行表彰和奖励，以此来提高社会公众对水环境的保护意识。

4 PSR 模型下 L 市河长制水环境治理绩效审计评价指标的选取

4.1 PSR 模型介绍

4.1.1 PSR 模型的原理

一九七九年，加拿大统计学家（David J. Rappert、Tony Friend）首次提出了 PSR 模型，在这之后，经合组织以及联合国环境委员会对他的应用价值表示了肯定，PSR 模型逐步成为评价生态环境和相关方面的指标构建模型，并在全世界得到广泛的推广和应用。PSR 模型有三个维度，即压力-状态-响应。压力是指前期经济社会的快速发展导致了资源的匮乏和环境的持续恶化。具体表现在人口数量的不断上升、城镇化进程加速以及各种工业企业在发展过程中排放大量污染物等方面，这些方面导致生态系统发生了恶性变化，从而导致生态系统的失衡以及对生存环境的负面影响。状态是指，在压力下，生态系统和自然资源会出现什么变化，比如水质恶化、水资源匮乏等，由于人类的经济活动会不可避免的对生态环境和自然资源造成各种压力，压力层的各项指标反过来影响环境和资源状态。响应是指，人类在面对生态环境和各类资源状况的变化时所采取的相关举措，比如针对水环境变化开展的水环境治理活动等。状态根据压力的不同变化也会发生相应的变化，如果变化是负面的，比如造成水资源浪费和水环境恶化，为了缓解这一局面，就要采取积极响应来消除负面影响。比如在面对水环境污染时采取减少企业污水排放、提高污水处理率等具体方式进行针对性治理。

4.1.2 PSR 模型的适用性分析

PSR 模型具有三个维度，分别反映的是对于环境所作出的行为使得该区域的环境受到了什么压力、受到压力后呈现出了什么样的状态、如何去应对的一个思维逻辑。在这三个维度中，最开始是压力，压力发生变化必然会引发状态也发生相应的变化，压力的加大或者减小也会相应的引起状态恶化或者改善；而响应也会根据状态的变化发生相应的改变；响应会反作用于压力和状态，积极的响应会

缓解压力,改善状态。将 PSR 模型带入河长制水环境治理中会呈现这样一种逻辑:人类在生产过程中向河里排放污水、粗放利用水资源等行为会给当地水环境造成压力;当地水环境受到压力会发生状态上的改变,比如水质降低,水资源减少等;而当地政府实施河长制进行水环境治理则是一种响应,会缓解当地水环境受到的压力,改善水环境的状态。PSR 模型通过对这三个维度的指标进行划分,建立逻辑层次分明的评价指标架构,最终得到河长制下水环境治理绩效审计评价指标体系,这样会使河长制水环境治理绩效审计评价的结果更加的综合全面。并且在进行审计评价时,审计人员也能够根据这一模型准确的评价河长制下水环境治理绩效,帮助审计人员更好的从不同的方面分析当地水环境状态发生变化的原因,并进行积极应对。因此,本文基于 PSR 模型建立相应的评价指标体系是科学的。

4.2 评价指标的选取原则

4.2.1 定性与定量相结合的原则

水环境治理绩效审计评价指标包含方方面面,既有定性指标:比如资金使用的有效性、合规性等,又有定量指标:比如污水处理量、处理效率等。在选择评价指标时既要考虑定性指标,又要考虑定量指标,不能仅仅只考虑其中一方面,片面选取。如果仅仅选用定性指标,那么就很容易出现主观性强的问题,没有说服力;当然,如果仅仅选用定量指标来评价水环境治理效果,虽然比较客观,但是无法体现社会公众满意度、资金使用合规性等定性元素。因此,本文将同时选用恰当的定性指标和定量指标,构建完整的水环境治理绩效审计评价指标体系,以此来分析评价 L 市开展河长制工作在水环境治理方面取得的效果。

4.2.2 相关性原则

相关性原则同样是指标选取要遵循的重要原则。在开展水环境治理绩效审计评价工作时,要将指标、环境状况与评价目的相关联起来。L 市开展河长制工作所设计的指标较多,但是有些与水环境治理关联性不高,不能盲目的将所有指标都纳入评价范畴,要有针对性的选取与水环境治理相关联的指标,要使选择的评

价指标与 L 市水环境治理工作的目标相关，也要与 PSR 模型的内在逻辑相对应。

4.2.3 可操作性与可获取性相结合的原则

对于水环境绩效审计评价来说，审计工作人员自然是想选取足够全面的指标来建立评价指标体系，因为足够全面的指标能够反映水环境治理的方方面面，也能够据此提出全面且有针对性的建议。但是在实际开展审计工作的过程中，有一部分指标的数据是很难获取甚至是无法获取的，这时候如果强行追求评价指标的全面性，选取不甚了解的评价指标，就会导致评价结果的真实性受到影响。因此，审计人员在构建评价指标体系时要充分考虑评价指标数据的可获取性，所选取的评价指标既要能够得到真实完整的数据，又要保证在整理后能够准确的对其展开评价。

4.2.4 系统性原则

由于本文是选用 PSR 模型来构建评价指标体系，因此各指标要经过 PSR 模型筛选，要依据 PSR 模型压力-状态-响应的三个层次来进行筛选并反应出其主要架构。在此模型中，各个指标之间存在一定的逻辑关系，模型的三个层次各自成为一个体系，三个体系之间同样存在一定的逻辑关系，并共同构成有机统一体。因此，在指标的选取与构件中，系统性原则也是必须要遵守的原则之一。

4.3 评价指标的选取

相较于传统的水环境治理方式，河长制下水环境治理所选取的评价指标更具有针对性。传统的水环境治理方式所覆盖的范围一般较大，比如淮河流域、黄河流域等等，指标的选取也相应的以一个较大的时间和空间范围为选取对象，因此所选取的评价指标可能并不仅仅针对于所重点治理的方面，更倾向于政策有效性和资金利用率等方面。而河长制能够通过设立河长等方式快速的聚集社会资源对水环境薄弱点进行针对性的治理，因此所选取的评价指标也大多集中于河长制实施期间的水环境状况方面，所选取的评价指标和搜集的指标数据更加具有针对性。

4.3.1 压力指标的选取

压力指标反映的是人类在生存发展的过程中,利用和消耗自然资源以及在进行各项社会生产活动时排放的各种有害污染物对水环境造成的压力。本文主要从水资源需求压力和污染物排放压力两方面进行压力指标的选取。考虑到 L 市产业以食品行业和轻工业为主,因此把水资源需求压力指标分为万元地区生产总值用水量和万元工业增加值用水量。并且, H 省作为农业大省, L 市农作物种植面积较大,相应的化肥农药使用量也较大,结合 L 市产业以食品行业和轻工业为主的特点,因此,把污染物排放压力指标分为万元地区生产总值废水排放量、化学需氧量排放和氨氮污染物排放,其中化学需氧量和氨氮污染物作为影响水质的最大的两种化学污染物,具有很大的参考价值。综上所述,本文所选取的压力指标如表 4.1 所示。

表 4.1 河长制下水环境治理绩效审计评价指标——压力指标

准则层	要素层	指标层	指标解释
压力指标	水资源需求压力	万元地区生产总值用水量	逐年对比,单位生产总值用水量越小,说明治理情况越好
		万元工业增加值用水量	逐年对比,单位工业增加值用水量越小,说明治理情况越好
	水污染排放压力	万元地区生产总值废水排放量	逐年对比,单位生产总值废水排放量越小,说明治理情况越好
		化学需氧量排放量	逐年对比,排放量量越小,说明治理情况越好
		氨氮污染物排放量	逐年对比,排放量量越小,说明治理情况越好

4.3.2 状态指标的选取

状态指标是指在压力指标的作用下,水环境会呈现什么样的状态。本文结合

L 市水环境监测的实际情况，选取了集中式饮用水水源地水质达标率、III类及以上水质比例、产水系数、农田灌溉水利用系数、水土保持率、流域林草覆盖率。其中集中式饮用水水源地水质达标率和三类及以上水质比例可以作为当前 L 市水质状态的重要参考。产水系数是指单位时间内从土壤中产生的水分量与单位时间内降水量的比值，是评价土壤水分利用效率的重要指标。同时考虑到从主客观层面对水环境治理进行综合评价，从主观方面选取了社会公众满意度指标，公众满意度立足于社会大众的角度，切实关注 L 市社会公众对河长制下水环境治理效果的主观感受。综上，本文选取了以下 7 个指标，如表 4.2 所示。

表 4.2 河长制下水环境治理绩效审计评价指标——状态指标

准则层	要素层	指标层	指标解释
状 态 指 标	水资源状态	集中式饮用水水源地水质达标率	逐年对比，达标率越高，说明治理情况越好
		III类及以上水质比例	逐年对比，比例越高，说明治理情况越好
		产水系数	逐年对比，产水系数越高，说明治理情况越好
	水环境状态	农田灌溉水利用系数	逐年对比，利用系数越高，说明治理情况越好
		水土保持率	逐年对比，水土保持率，说明治理情况越好
		流域林草覆盖率	逐年对比，覆盖率越高，说明治理情况越好
		公众满意度	公众满意度越高，实施效果越好

4.3.3 响应指标的选取

响应指标是指政府在改善环境方面所采取的一系列措施,切实反应了政府的履职情况和成效。由于每个地方水环境状况不同,因此政府所侧重的方面也不同。本文结合 L 市政府实施河长制水环境治理的实际情况,选取了城镇污水处理率、全市每日污水处理量、工业废水处理率、水土流失治理量、城市黑臭水体治理率、全市造林面积、河长制专项资金投入比例、组织机构及制度建立、湿地保护率、垦坡种植成效指标。如表 4.3 所示。

表 4.3 河长制下水环境治理绩效审计评价指标——响应指标

准则层	指标层	指标解释
响 应 指 标	城镇污水处理率	逐年对比, 处理率越高, 说明治理情况越好
	全市每日污水处理量	逐年对比, 处理量越高, 说明治理情况越好
	工业废水处理率	逐年对比, 处理率越高, 说明治理情况越好
	水土流失治理量	逐年对比, 治理量越高, 说明治理情况越好
	城市黑臭水体治理率	逐年对比, 治理率越高, 说明治理情况越好
	全市造林面积	逐年对比, 造林面积越大, 说明治理情况越好
	河长制专项资金投入比例	资金投入比例越高, 实施效果越好
	组织机构及制度建立	组织机构及制度建立越完善, 效果越好
	湿地保护率	保护率越高, 效果越好
	垦坡种植成效指标	成效指标越高, 效果越好

5 河长制下 L 市水环境治理绩效审计评价

5.1 数据的获取

由于本文以 L 市河长制工作为依据进行水环境治理绩效审计评价,在指标的选取和数据的搜集方面主要针对当地开展河长制工作对水环境的影响方面进行选取和搜集,使得水环境绩效审计评价更加具有针对性,也更加契合当地水环境的实际情况。本文以 L 市开展河长制工作为研究案例,鉴于数据的可获得性,选取了 2018 年到 2022 年的数据。数据来源为《中国环境统计年鉴》、《L 市统计年鉴》、《L 市环境公报》、《L 市水资源公报》、L 市自然资源局和环保局等公开网站以及 L 市审计局等部门关于河长制水环境治理项目的数据。其中公众满意度使用问卷调查方式获取从开展河长制至今社会大众的满意度趋势,随后使统计结果数据化。为了全面综合的反应 L 市河长制水环境治理情况,需要考虑多方因素,使评价指标尽可能完善。本文 L 市水环境的相关数据整理如图表 5.1 所示:

表 5.1 河长制下水环境治理绩效审计评价指标相关数据

准则层	指标层	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
压力指标状	万元 GDP 用水量/吨	30.2	18.7	22	23	20.5
	万元工业增加值用水量/吨	21.5	18.5	16.7	19	17.9
	万元地区生产总值废水排放量/吨	0.4	0.35	0.455	0.435	0.38
	化学需氧量/吨	34967	33752	33077	31423	30048
	氨氮污染物排放量/吨	2829	2737	2644	2598	2552
	集中式饮用水水源地水质达标率/%	90.47	95.23	100	100	100
	III类及以上水质比例/%	77.7	100	85.7	91.7	91.7
	产水系数	0.31	0.22	0.28	0.34	0.32
	农田灌溉水利用系数	0.582	0.614	0.637	0.66	0.693
	水土保持率	0.961	0.97	0.982	0.993	0.995
	流域林草覆盖率	0.364	0.368	0.375	0.383	0.392
	社会公众满意度/%	64	67	72	75	81

表 5.1 河长制下 L 市水环境治理绩效审计评价指标相关数据

准则层	指标层	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
响 应 指 标	城镇污水处理率	0.875	0.895	0.903	0.904	0.915
	工业废水处理率	0.985	0.982	0.976	0.984	0.991
	全市每日污水处理量/万吨	38.75	37.78	65.75	65.73	65.77
	水土流失治理量/平方公里	13.6	11.7	10.3	12.7	9.7
	城市黑臭水体治理率/%	75	92.7	100	100	100
	湿地保护率/%	43.82	47.18	52.19	53.66	57.83
	垦坡种植成效（元/每亩）	500	512	488	504	492
	河长制专项资金投入比例/%	100	100	100	100	100
	组织机构及制度建立	0	0	1	1	1

5.2 指标权重的确定

5.2.1 层次分析法初步获取指标权重

(1) 建立层次模型

具体步骤如下：首先设立目标层，目标层是层次模型所要达到的目标，即 L 市水环境治理绩效审计；其次设立准则层，准则层是指目标层在达成目标时所遇到的因素，本文分为压力、状态和响应三个层面；最后是指标层，本文设立了 21 个指标。具体如表 5.2 所示：

表 5.2 河长制下 L 市水环境治理绩效审计评价指标表

目标层 A	准则层 B	指标层 C
河 长 制 下 L 市 水 环境 治 理 绩效 审 计 评价	压力指标 (B1)	万元 GDP 用水量/吨 (C1)
		万元工业增加值用水量/吨 (C2)
		万元地区生产总值废水排放量/吨 (C3)
		化学需氧量/吨 (C4)
		氨氮污染物排放量/吨 (C5)

续表 5.2 河长制下 L 市水环境治理绩效审计评价指标表

目标层 A	准则层 B	指标层 C
河长制下 L 市水环 境治理绩 效审计评 价	状态指标 (B2)	集中式饮用水水源地水质达标率/% (C6)
		III类及以上水质比例/% (C7)
		产水系数 (C8)
		农田灌溉水利用系数 (C9)
		水土保持率 (C10)
		流域林草覆盖率 (C11)
		社会公众满意度/% (C12)
		城镇污水处理率 (C13)
		工业废水处理率 (C14)
		全市每日污水处理量/万吨 (C15)
	水土流失治理量/平方公里 (C16)	
	响应指标 (B3)	城市黑臭水体治理率/% (C17)
		湿地保护率/% (C18)
		垦坡种植成效 (元/每亩) (C19)
		河长制专项资金投入比例/% (C20)
		组织机构及制度建立 (C21)

(2) 构建判断矩阵

在综合评价体系中有三大准则和 21 个指标，准则和指标的重要性不同。对重要的应该给予相对大的权重。本文以调查问卷的形式，选择了高校教师、环保局和审计局工作人员、会计审计从业者为发放对象，邀请他们对准则和指标进行打分，共发放 50 份问卷，收到有效问卷 41 份。通过对调查问卷进行计算分析，得到下列各层次判断矩阵。如表 5.3-5.10 所示。

表 5.3 准则层判断矩阵及权重

AHP 数据				
项	压力	状态	响应	
压力	1.000	3.333	0.500	
状态	0.300	1.000	0.167	
响应	2.000	6.000	1.000	

AHP 层次分析结果				
项	特征向量	权重值	最大特征值	CI 值
压力	0.926	30.854%		
状态	0.288	9.589%	3.001	0.001
响应	1.787	59.557%		

用 AHP 软件对准则层矩阵进行一致性检验， $CR=0.001 < 0.1$ ，一致性检验通过

表 5.4 压力层判断矩阵及权重

AHP 数据					
	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1.000	2.000	0.500	0.333	0.333
C2	0.500	1.000	0.250	0.167	0.167
C3	2.000	4.000	1.000	0.500	0.500
C4	3.000	6.000	2.000	1.000	1.000
C5	3.000	6.000	2.000	1.000	1.000

表 5.5 压力层次分析结果

AHP 层次分析结果				
项	特征向量	权重值	最大特征值	CI 值
C1	0.520	10.394%		
C2	0.260	5.197%		
C3	0.928	18.566%	5.013	0.003
C4	1.646	32.921%		
C5	1.646	32.921%		

用 AHP 软件对准则层矩阵进行一致性检验， $CR=0.001 < 0.1$ ，一致性检验通过

表 5.6 状态判断矩阵及权重

AHP 数据							
	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
C6	1.000	3.333	10.000	5.000	5.000	5.000	3.333
C7	0.300	1.000	3.333	2.000	2.000	2.000	1.000
C8	0.100	0.300	1.000	0.500	0.500	0.500	1.000
C9	0.200	0.500	2.000	1.000	1.000	1.000	0.500
C10	0.200	0.500	2.000	1.000	1.000	1.000	0.500
C11	0.200	0.500	2.000	1.000	1.000	1.000	0.500
C12	0.300	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	1.000

表 5.7 状态层次分析结果

AHP 层次分析结果				
项	特征向量	权重值	最大特征值	CI 值
C6	2.996	42.805%		
C7	1.035	14.779%		
C8	0.380	5.430%		
C9	0.555	7.923%	7.201	0.034
C10	0.555	7.923%		
C11	0.555	7.923%		
C12	0.925	13.217%		

用 AHP 软件对准则层矩阵进行一致性检验， $CR=0.025 < 0.1$ ，一致性检验通过

表 5.8 响应判断矩阵及权重

AHP 数据									
	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
C13	1.000	1.000	2.000	10.000	3.333	10.000	20.000	1.000	2.000
C14	1.000	1.000	2.000	10.000	3.333	10.000	20.000	1.000	2.000
C15	0.500	0.500	1.000	5.000	2.000	5.000	10.000	0.500	1.000

续表 5.8 响应判断矩阵及权重

AHP 数据									
	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
C16	0.100	0.100	0.200	1.000	0.333	1.000	2.000	0.100	0.200
C17	0.300	0.300	0.500	3.000	1.000	3.333	5.000	0.333	0.500
C18	0.100	0.100	0.200	1.000	0.300	1.000	2.000	0.100	0.200
C19	0.050	0.050	0.100	0.500	0.200	0.500	1.000	0.056	0.100
C20	1.000	1.000	2.000	10.000	3.000	10.000	18.000	1.000	2.000
C21	0.500	0.500	1.000	5.000	2.000	5.000	10.000	0.500	1.000

表 5.9 响应层层次分析结果

AHP 层次分析结果				
项	特征向量	权重值	最大特征值	CI 值
C13	1.982	22.025%		
C14	1.982	22.025%		
C15	1.013	11.251%		
C16	0.198	2.202%		
C17	0.576	6.396%	9.011	0.001
C18	0.196	2.179%		
C19	0.102	1.139%		
C20	1.938	21.533%		
C21	1.013	11.251%		

用 AHP 软件对准则层矩阵进行一致性检验， $CR=0.001 < 0.1$ ，一致性检验通过

表 5.10 河长制下水环境治理绩效审计评价指标权重

目标层	准则层	权重	指标层	权重
			万元 GDP 用水量 (C1)	0.1039
			万元工业增加值用水量 (C2)	0.0520
	压力 (B1)	0.3085	万元地区生产总值废水排放量 (C3)	0.1857
			化学需氧量 (C4)	0.3292
			氨氮污染物排放量 (C5)	0.3292

续表 5.10 河长制下水环境治理绩效审计评价指标权重

目标层	准则层	权重	指标层	权重
河长制 下 L 市 水环境 治理绩 效审计 评价	状态 (B2)	0.0959	III类及以上水质比例 (C6)	0.4281
			集中式饮用水水源地水质达标率 (C7)	0.1478
			产水系数 (C8)	0.0543
			农田灌溉水利用系数 (C9)	0.0792
			水土保持率 (C10)	0.0792
			流域林草覆盖率 (C11)	0.0792
			社会公众满意度 (C12)	0.1322
			城镇污水处理率 (C13)	0.2203
			工业废水处理率 (C14)	0.2203
			全市每日污水处理量 (C15)	0.1125
	响应 (B3)	0.5956	水土流失治理量 (C16)	0.0220
			城市黑臭水体治理率 (C17)	0.0640
			湿地保护率 (C18)	0.0218
			垦坡种植成效 (C19)	0.0114
			河长制专项资金投入比例 (C20)	0.2153
			组织机构及制度建立 (C21)	0.1125

5.2.2 熵权法获取定量指标权重

熵权法计算原理如下

(1) 由于各个指标的单位不同，不能用来直接进行比较，需要进行标准化处理

标准化处理公式：若为正向指标：
$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - MIN}{DV}$$

若为负向指标：
$$X'_{ij} = \frac{MAX - X_{ij}}{DV}$$

(2) 平移, 消除 0: $Y_{ij} = X'_{ij} + H$ H 取 0.0001

(3) 计算 P_{ij} , $P_{ij} = \frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^m Y_{ij}}$

(4) 计算 e_j , $e_j = -K \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij}$

(5) 计算 g_j , $g_j = \frac{e_j}{1 - e_j}$

(6) 计算 W_j , $W_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^n g_j}$

(7) 求综合权重 $= W_j * V_j / \text{SUM}(W_j * V_j)$

注: W_j 为熵权法权重, V_j 为层次分析法权重

熵权法修正结果如表 5.11 所示:

表 5.11 指标层熵权法修正

指标层	层次分析法权重	熵值	差异系数	熵值法权重	综合权重
C1	0.1039	0.8519	0.1481	0.0376	0.0143
C2	0.0520	0.8431	0.1579	0.0398	0.0076
C3	0.1857	0.7805	0.2195	0.0557	0.0379
C4	0.3292	0.7824	0.2176	0.0552	0.0666
C5	0.3292	0.8200	0.1800	0.0456	0.0550
C6	0.4281	0.8406	0.1594	0.0404	0.0633
C7	0.1478	0.8241	0.1759	0.0446	0.0241
C8	0.0543	0.8438	0.1562	0.0396	0.0079
C9	0.0792	0.8047	0.1953	0.0495	0.0144
C10	0.0792	0.8006	0.1994	0.0506	0.0147
C11	0.0792	0.7491	0.2509	0.0636	0.0184

续表 5.11 指标层熵权法修正

指标层	层次分析法权重	熵值	差异系数	熵值法权重	综合权重
C12	0.1322	0.7715	0.2285	0.0580	0.0281
C13	0.2203	0.8433	0.1567	0.0397	0.0320
C14	0.2203	0.8251	0.1749	0.0444	0.0358
C15	0.1125	0.7139	0.2861	0.0726	0.0299
C16	0.0220	0.7658	0.2342	0.0594	0.0048
C17	0.0640	0.8557	0.1443	0.0366	0.0086
C18	0.0218	0.8000	0.2000	0.0507	0.0040
C19	0.0114	0.7705	0.2295	0.0582	0.0024
C20	0.2153	0.7705	0.2295	0.0582	0.0459

5.2.3 确定组内权重

用以及指标权重*二级指标权重可得组内权重，如表 5.12 所示

表 5.12 组内权重

准则层	权重	指标层	权重	组内权重
压力 (B1)	0.3085	万元 GDP 用水量 (C1)	0.1039	0.0321
		万元工业增加值用水量 (C2)	0.0520	0.0160
		万元地区生产总值废水排放量 (C3)	0.1857	0.0573
		化学需氧量 (C4)	0.3292	0.1016
		氨氮污染物排放量 (C5)	0.3292	0.1016
		III类及以上水质比例 (C6)	0.4281	0.0411
		集中式饮用水水源地水质达标率 (C7)	0.1478	0.0142
状态 (B2)	0.0959	产水系数 (C8)	0.0543	0.0052
		农田灌溉水利用系数 (C9)	0.0792	0.0076
		水土保持率 (C10)	0.0792	0.0076
		流域林草覆盖率 (C11)	0.0792	0.0076
		社会公众满意度 (C12)	0.1322	0.0127

续表 5.12 组内权重

准则层	权重	指标层	权重	组内权重
响应 (B3)	0.5956	城镇污水处理率 (C13)	0.2203	0.1312
		工业废水处理率 (C14)	0.2203	0.1312
		全市每日污水处理量 (C15)	0.1125	0.0670
		水土流失治理量 (C16)	0.0220	0.0131
		城市黑臭水体治理率 (C17)	0.0640	0.0381
		湿地保护率 (C18)	0.0218	0.0130
		垦坡种植成效 (C19)	0.0114	0.0068
		河长制专项资金投入比例 (C20)	0.2153	0.1282
		组织机构及制度建立 (C21)	0.1125	0.0670

5.3 综合评价

环境优值模型是一种综合性比较强的环境绩效审计评价模型，能够准确全面的分析评价各个环境指标。在本文中，首先基于 PSR 模型构建合适的水环境绩效审计评价指标体系，其次利用层次分析法和熵权法计算出各个指标的权重，最后将各个指标的权重结果带入环境优值模型中进行分析评价。

环境优值的基本模型为：

$$U = \sum_{i=1}^n w_i \left(\frac{F_i - B_i}{V_i} \right)$$

其中， W_i 为指标权重， F_i 是指河长制下水环境绩效审计评价指标的监测值， B_i 是各个指标的取值范围，而 V_i 是各个评价指标的最佳标准值。具体来说，当评价指标达到了最理想状态的情况时，环境优值此时为 0，也就是说 $F_i = V_i$ 。相应的， $F_i - V_i$ 的数值距离 0 越远，环境优值越大，说明环境指标越偏离其理想值，环境状况越差。比如，带入指标中 2018 年万元 GDP 用水量，通过调查数据得知当年万元 gdp 用水量为 30.2 吨/每万元 gdp，最佳理想值为 15 吨/每万元 gdp， $W_i = 0.0321$ ，把数据带入模型中得出该指标的数值为 0.0112。把各个指标带入模

型中，得出 2018 年的环境优值为 0.2068，2019 年为 0.1779，2020 年为 0.1322，2021 年为 0.0919,2022 年为 0.0767。环境 U 值越趋近于 0，表明河长制工作对当地水环境的改善作用越好。如表 5.13 所示。

表 5.13 L 市各指标环境优值

准则层	指标层	2018	2019	2020	2021	2022
压力	C1	0.0112	0.0014	0.0032	0.0040	0.0023
	C2	0.0049	0.0027	0.0017	0.0031	0.0024
	C3	0.0143	0.0081	0.0233	0.0198	0.0116
	C4	0.0366	0.0325	0.0303	0.0253	0.0214
	C5	0.0366	0.0327	0.0290	0.0273	0.0256
	C6	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	C7	0.0007	0.0000	0.0003	0.0001	0.0001
	C8	0.0012	0.0021	0.0015	0.0010	0.0011
状态	C9	0.0010	0.0008	0.0006	0.0005	0.0004
	C10	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000
	C11	0.0006	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004
	C12	0.0017	0.0014	0.0010	0.0008	0.0005
	C13	0.0015	0.0010	0.0008	0.0008	0.0006
	C14	0.0005	0.0006	0.0003	0.0003	0.0001
	C15	0.0251	0.0259	0.0079	0.0079	0.0079
	C16	0.0000	0.0003	0.0008	0.0001	0.0011
响应	C17	0.0024	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	C18	0.0008	0.0004	0.0001	0.0001	0.0000
	C19	0.0010	0.0009	0.0010	0.0009	0.0010
	C20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	C21	0.0670	0.0670	0.0000	0.0000	0.0000

5.4 结果分析与建议

5.4.1 评价结果分析

近年来，L 市持续开展河长制水环境治理专项整治工作，为了检验其成效，就需要对 L 市政府水环境治理绩效进行评价。由于河长制下水环境治理工作相较于传统水环境治理工作在指标选取和数据搜集上更加有针对性，因此本文通过构建河长制下 L 市水环境治理绩效审计评价指标体系，收集各个指标的数据，确定各个指标的权重后，将各项数据带入环境优值模型中进行评价。根据结果来看，L 市近五年的环境优值分别为 0.2068、0.1779、0.1322、0.0919、0.0767，环境优值不断的在减小且逐渐趋近于 0，表明 L 市水环境质量在逐步改善，而在实施河长制前根据 2016 和 2017 年的数据测算，环境优值分别为 0.3109 和 0.3342，这说明 L 市开展的河长制专项治理运动在水环境治理方面是卓有成效的。从各项具体指标来看，大部分指标的环境优值在逐步下降，也有一小部分起伏不定或有所上升。从压力层的指标来看，万元 gdp 用水量和万元工业增加值用水量的环境优值处于一个起伏不定但总体下降的状态，这需要相关部门和企业持续提高用水效率，不能有所懈怠；化学需氧量和氨氮污染物的环境优值处于持续且稳定的下降中，这说明 L 市政府针对化学污染物排放方面所采取的举措是较为有成效的。从状态层指标来看，III 类及以上水质占比所占权重较大，且一度在 2019 年达到了最佳状态，但是近三年又出现了水质下降的现象，这需要有关部门及时找出具体原因并采取有效措施恢复该指标的最佳状态；水土保持率几乎一直处于最佳状态，希望 L 市政府能继续保持；而其他指标的环境优值也基本都在持续下降，这表明 L 市水环境处于不断改善中。从响应层指标来看，全市每日污水处理量在 2020 年达到了最大值，经查资料，该市于 2020 年新投入了两座污水处理站，希望 L 市政府能够根据本市污水排量适当增加污水处理站，保证本市污水能够得到及时处理；黑臭水体治理率在 2020 年全部处理完成且得到保持；专项资金投入比例一直达到百分百，组织机构及制度也在 2020 年建立完成，这表明 L 市管理工作开展的较好且形成了长效机制。总体来看，压力层和响应层的环境优值数值较大，这说明这两方面对于水环境治理的影响较大，需要 L 市政府加以重视。

L 市实施河长制工作以来,在水环境治理方面投入了大量的人力财力和精力。L 市对各项污染物的排放和处理都进行了严格管控,化学需氧量和氨氮氧化物等污染物的排放量都有明显下降且一直处于下降的趋势;城镇污水、废水处理量和处理效率都有所上升。L 市社会公众对 L 市开展河长制在水环境治理方面的满意度也在逐年上升,这都反映出了 L 市水环境治理的成果。虽然 L 市在水环境治理方面取得了一定成效,但对于重点方面仍需要加强监管并持续监测,巩固成果并持续改进。L 市早年水环境出现问题的原因是复杂多样的,既包含气候和地形等自然环境因素,也有城市化进程和产业结构等人文社会因素,对于水环境的治理并非一朝一夕就能达到理想状态,需要长期努力。同时,相关部门也要巩固好治理成果,不能有所懈怠,应与社会公众一起维护 L 市水环境,防止水环境恶化。

5.4.2 相关建议

关于河长制下 L 市政府开展水环境治理工作的建议,主要针对于河长制下水环境治理工作提出,确保所提建议契合水环境治理工作。

(1) 持续加快推进 L 市产业结构优化调整

从 L 市实施河长制工作的结果来看,水环境治理最大的一方面还是企业,企业污染物的排放和用水效率与水环境所承受的压力密切相关。L 市实施河长制水环境治理工作以来,水资源利用效率有所上升,污水、废水以及污染物排放量都有所下降,这与 L 市企业产业结构的优化升级有很大联系。因此,为进一步提高 L 市企业用水效率、降低污染物排放,应持续加快对 L 市产业进行优化升级,鼓励绿色新能源企业,降低重污染企业的污染物排放量。同时,L 市还应对水资源利用率低下、污染物排放量大的企业加大处罚力度,倒闭这部分企业积极进行产业结构优化调整,向绿色节约型企业转型,从源头进行治疗。此外,L 市可以出台一系列优惠政策,吸引新兴产业,推动 L 市产业结构优化升级。

(2) 加大河长制宣讲力度,提高公众参与度

L 市开展河长制工作在水环境治理方面已经取得了显著的成效,但是如何维护成效形成长效治理机制,离不开社会公众的理解和参与。应加大河长制宣传力度,让公众理解水环境的好坏关系到每个人的利益,引导公众树立水环境保护观念,支持 L 市政府河长制水环境治理工作的开展。在宣讲教育的过程中,要把

宣讲内容与实际解决问题相结合。要针对公众年龄、文化水平和职业的不同,开展差异性宣讲教育活动,让公众更好的接受这一环保理念,从而全面提高公众的环保观念,推动公众参与到水环境治理工作中来。

(3) 不断健全水环境监管体系。

当前我国水环境绩效审计存在监管机制不健全的情况,健全水环境监管体系有助于提高水环境治理的效率、提升效果的持续性。健全水环境监管体系需要统筹监管体系中的各项要素,比如问责机制、政策工具等,要把水环境治理工作的规划与水环境监管体系的各个要素相关联,提高这两方面的契合度。比如,在开展水环境治理过程中充分利用政策工具等要素制定污水排放标准、制定相对应的问责机制和惩罚措施,以此来促进监管与治理的有效链接,提升水环境治理的效率和效果。

对审计工作的建议:

(1) 建立健全水环境治理绩效审计的法律法规

当前我国水环境绩效审计的相关法律法规并不完善,而完善的法律法规是顺利开展水环境治理绩效审计工作的先决条件。因此,开展 L 市河长制水环境治理绩效审计工作要建立一套完善的法律体系。如果没有完备法律体系的支撑,就会造成 L 市开展河长制水环境治理绩效审计工作缺乏具体的规定,可能会出现审计工作的主要内容缺乏针对性的情况,从而导致考核结果没有较高的信任度。完备的法律法规能够使 L 市开展环境绩效审计工作更加规范、审计内容更有针对性、审计结果也更加权威,更好的发现水环境治理工作存在的不足,及时改进,使水环境治理工作更有成效。因此,建立健全水环境治理绩效审计的法律法规势在必行。

(2) 加强河长制专项审计队伍建设

从前文来看,河长制水环境治理绩效审计作为一项专业审计,其综合性和专业性都比较强。并且所设计的方面众多,比如环境方面、统计方面、财会方面等,对审计人员的专业素养提出了很高的要求。目前我国审计工作人员的整体水平还不足以胜任这一专项审计,需要加强对审计人员的培训,组建一支专业化河长制绩效审计队伍。

首先需要政府统一协调分配不同专业的审计人员,使各个专业审计人员能够

相互协作，达到专业互补、共同进步的效果。其次，邀请不同领域的专家对审计人员进行专业培训，使审计队伍能够快速达到适应河长制绩效审计的水平。最后，对接各个高校相关专业的学生，加强就业合作，储备审计人才。

（3）加强对跟踪审计及河长制工作后续审计的重视

水环境治理是一个长期的过程，在开展水环境绩效审计后，许多地区依然存在着违规排放污染物和不合理使用水资源等现象。这说明审计结果并没有引起有关部门的重视。L市开展河长制水环境治理工作是一项长期性的工程，这就要求审计工作者要对后续的治理工作进行持续的跟踪和监控，从而为生态效益的恢复和提高做出保障，确保良好的水环境治理效果。

（4）健全水环境绩效审计评价指标体系

近年来，国家不断出台关于水环境治理的相关文件，对水环境治理比较关注。开展水环境治理绩效审计是检验水环境治理效果的一项重要举措。但是，我国对水环境绩效审计评价的研究并不多，且比较多的关注于项目资金的使用情况，对于定量指标以及评价指标的动态变化研究较少，导致所建立的绩效审计评价指标不完善，缺乏针对性。因此，健全水环境绩效审计评价指标体系迫在眉睫，这就需要工作人员在评价指标的选取过程中严格遵循指标选取原则，扩大所选取的范围，不仅仅停留于资金和政策方面的定性指标上面，要更多的关注于动态性的指标和量化的指标，只有这样才能让评价指标体系更加完整，更加具有针对性，才能综合全面反映当地政府的水环境治理工作的成效，做出全面完整的评价，并提出针对性建议。

（5）加快建设水环境绩效审计的数字化共享平台

水环境绩效审计是一项综合性较强的工作，所使用的数据也涉及方方面面。在此前提下，数据的真实性和完整性直接影响评价质量，高质量的数据能够保证评价结果的真实性，保证评价质量，从而保证所提建议具有很强的针对性。这就需要建立一个水环境绩效审计的数据共享平台，审计人员在开展审计工作时可在平台上面快速准确的找到所需数据，提高工作的开展效率和开展质量。而共享平台的搭建需要审计部门和其他相关部门的共同参与，比如生态环境部门、水资源管理部门等，这就需要政府在这之间统筹协调，积极联系各个部门配合工作，并率先进行数据分享，从而高效的搭建数字化共享平台，方便日常审计工作的顺利开展。

6 结论与展望

6.1 主要结论

党的二十大报告强调了生态环境保护的重要意义，对未来生态文明建设工作做出了重要部署。河长制在水环境治理方面发挥了重要的作用，取得了显著的成效，河长制工作的全面开展也顺应了国家关于生态文明建设的工作部署。因此，对河长制下水环境治理工作进行绩效审计也有助于推动河长制工作的顺利开展。本文结合 L 市河长制水环境治理工作，对具体案例进行了实证分析，运用所建立的评价指标体系，得出审计评价结果，提出审计建议。主要结论如下：

(1) 本文通过归纳总结 L 市开展河长制工作在水环境治理方面的一些相关举措以及研究 L 市开展河长制水环境治理过程中水环境状况的动态变化，遵循指标选取原则，利用 PSR 模型针对性的选取了三个层级的指标，构建了完善的绩效审计评价指标体系，确保了审计内容全面且具有针对性。

(2) 本文在水环境治理绩效审计评价指标的选取过程中，重点结合了 L 市的河长制工作。相较于普通的水环境治理方式，河长制在水环境治理方面更加具有针对性，一是由于河长制的最大特点是首长负责制，河长制能够通过“河长”快速高效的整合社会资源参与到水环境治理当中，相较于传统的水环境治理方式，能够较为快速的实现对一定区域内水环境的治理；二是在评价指标和数据方面，河长制在水环境治理方面所选取的评价指标更加具有针对性，都是以一定区域内水环境薄弱且需要治理的方面为选取对象，因此得出的治理数据也比较有针对性。本文将在前人研究的基础上，以 L 市实施河长制后每年在水环境治理方面所取得的成效为研究对象，基于“5E”理论，运用 PSR 模型，从经济效益、环境效益、政策制定和社会效益四方面选取评价指标，优化河长制水环境治理绩效审计评价指标体系。并使用层次分析法和熵权法相结合的方式确定指标综合权重，确保指标权重的准确性，随后把数据和指标权重带入环境 U 值模型进行评价分析，据此得出结果并提出相关建议，这样会使得评价结果更加全面准确。

(3) 本文将优化后的绩效审计评价指标体系用于河长制具体案例，运用专家打分、层次分析法以及熵权法等确定各个评价指标的综合权重，并将所得出的权重结果引入环境优值模型进行分析评价，以此来确定水环境治理的成效。研究

结果表明, L 市开展河长制水环境治理工作对 L 市水质和水环境的改善起到了积极的作用。从环境优值得出的数据可以看出, 环境优值在逐年变小, 这说明水环境的整体情况在不断好转。从各年的数据可看出, L 市流域水质、污水处理效率等都有了明显的提升, 这与 L 市开展河长制后的各项环境指标数值的变化相契合, 也证明了这一套分析评价方法是准确有效的。

6.2 展望

我国水资源总量相对较为丰富, 位居世界第六, 然而平均到个人又显得极为短缺, 仅仅只有世界平均水平的四分之一。自从经济和工业快速发展以来, 工业废水以及城乡生活废水的大量排放使得我国水体超过了自净能力, 导致水资源的质量持续下滑。因此, 进行水环境治理迫在眉睫, 而河长制作为水环境治理的重要举措, 也在全国推广开来, 为了评估河长制在水环境治理方面的效果, 开展水环境治理绩效审计工作就显得尤为必要。本文以 L 市开展河长制工作为例, 基于河长制工作内容选取水环境治理绩效审计评价指标来搭建指标评价体系, 并进行分析评价, 因此本文指标评价体系只适用于与 L 市水环境状况相似且治理措施与河长制工作内容相似的地区。但是本文内容也有一定的不足, 首先河长制水环境治理工作所涉及方面众多, 在数据获取上不能做到绝对的完整准确; 其次, 我国很少有基于河长制工作的水环境治理绩效审计的研究资料, 没有充分的借鉴和参考内容; 最后, 在评价指标的选取上面, 由于本人能力有限, 所选指标带有一定的主观性。因此, 希望在今后的研究过程中, 能够继续针对这方面的内容进行研究思考, 获取全面准确的研究数据、选取合理完善的评价指标构建有针对性的评价指标体系, 并将其不断完善, 以便让研究成果更加的全面准确。

参考文献

- [1] Andrews L , Sarkar R . Water Audits in the United States: Challenges, Successes, and Opportunities[J]. American Water Works Association Journal, 2016, 108(2):24-29.
- [2] B.Boivin,L.Gosselin.Going for a green audit[J].CA magazine , 1991 , 124(03):61-63.
- [3] Barrington D J,Prior A,Ho G. The role of water auditing in achieving water conservation in the process industry[J]. Journal of Cleaner Production,2013,52(52):356-361.
- [4] Barton H, Bruder N. A guide to local environmental auditing[M]. Routledge, 2014.
- [5] Coow,VANBommelS,etal.:effectiveness,objectivity,andtransparency[J].Current Opinion in Environmental Sustainability,2016,18:33-39.
- [6] D.Thompson and M.Wilson.Environmental auditing : theory and applications[J].Environmental .
- [7] DA Cruz NF,RUI CM.Revisiting the determinants of local government performance[J].Omega, 2018,44(2):91-103.
- [8] Dulal C.Gosami. Eco-control change and environmental performance:a longitudinal perspective[J]. Journal of Accounting & Organizational Change,2017,13(2):22-26.
- [9] Davies, P.E., Harris, J.H. The Sustainable Rivers Audit: assessing river ecosystem health in the Murray-Darling Basin, Australia[J]. Marine and Freshwater Research,2010(7):764-777.
- [10] Diamantis D.The importance of environmental auditing and environmental indicators in Island [J] . Eco-Management and Auditing, 1999, 6(1) : 18-25.
- [11] Dibyendu Sarkar, Rupali Datta, etc. Environmental Audit in Environmental Management[M]. John Wiley & Sons, Inc, 2015(07):465-502.
- [12] Dietmar Weihrich. Performance auditing in Germany concerning environmental issues[J]. Sustainability Accounting, Management and Policy Journal,2018,9(1).
- [13] Hamed & Taghavi, Kamran & Jaafari, et al . Influence of EDTA

- and NTA on Heavy Metal Extraction from Sandy- Loam contaminated soils[J]. Environmental Chemical Engineering.2016,7(1).34-36.
- [14]Handong Wang. A steady-state empirical model for evaluating energy efficient performance ofcentrifugal water chillers[J]. Energy & Buildings,2017.
- [15]LIL,HAOTT,CHIT.Evaluation on China's Forestry Resources Efficiency Basedon Big Data[J].Journal of cleaner production,2016(2):78.
- [16]Mateus Ricardo Nogueira Vilanova, Paulo Magalhães Filho. Performance measurement and indicators for water supply management: Review and international cases[J]. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 2015(43):1-12.
- [17]NAPOLÉS-R. Sustainable Water Management for Macroscopic Systems[J].Journal of cleanerproduction,2013(47):102-117.
- [18]Schlafbrig, J Sturman, G Ho, K Mathew. Water auditing:the case for statutoryrequirements[J]. Water Science&Technology Water Supply . 2008,8(6).
- [19]Tomlinson.Performance Audit in Western Europe:Trends and Choices[M].CriticalPerspectives On Accounting.1987.
- [20] Vilanova MRN, Filho PM. Performance measurement and indicators for water supply management: Review and international cases[J]. Renewable & Sustainable Energy Reviews,2015,43(43) :1-12.
- [21]卞兴忠.政府环境绩效审计研究综述[J].环境保护科学,2015.02.006.
- [22]卞毓宁.基于 AHP 的河长制水资源审计评价指标研究 [J]. 会计之友,2018(14):100-106.
- [23]陈希晖,张钰娟.国外有关绩效审计影响的研究与启示 [J]. 审计研究,2022(01):44-50.
- [24]蔡春,郑开放,王朋.政府环境审计对企业环境治理的影响研究 [J]. 审计研究, 2021 (04) : 3-13.
- [25]丁畅,张晶晶.我国水环境审计理论研究[J].市场周刊,2022,35(12):139-142.
- [26]高燕.绿色发展理念下政府环境绩效审计问题研究 [J]. 中国总会计师,2022(12):120-122.
- [27]耿建新,李志坚,吕晓敏,张文可.我国水资源审计的现状与未来探讨 [J]. 审计研究, 2018 (01) : 38-45.
- [28]韩杰,胡爱嘉.生态文明建设背景下我国水环境审计发展现状与对策探讨 [J].中

- 国乡镇企业会计,2019(08):239-241.
- [29]胡耘通,樊雪.协同治理视角下河长制政策跟踪审计研究[J].会计之友,2022(01):132-137.
- [30]胡耘通,何佳楠.水环境审计评价指标体系构建研究[J].干旱区资源与环境,2017,31(08):13-18.
- [31]黄梦婷,李建国,孙金彦.河长制建设效果评价模型的构建及应用[J].安徽农业科学,2020,48(20):229-233.
- [32]贾云洁,戴晓月.政府绩效审计实践特征研究——基于深圳市2012~2021年绩效审计工作报告[J].财会月刊,2022(10):115-122.
- [33]李靖,李淼,曾思育,汪诚文,莫罹,龚道孝,董欣,刘翔.雄安新区城市水环境指标体系构建初探[J].给水排水,2021,57(12):60-64.
- [34]李璐,张龙平.关于我国开展水环境审计的理论与实践探讨[J].中南财经政法大学学报,2012(06):72-77+144.
- [35]李世辉,葛玉峰.政府环境绩效审计评价体系的构建及应用——以淮河流域水污染治理为例[J].财会月刊,2017(12):97-101.
- [36]李兆东,罗玉茹.流域水环境审计问题与协同对策研究[J].审计月刊,2023(02):9-11.
- [37]刘芳,朱玉春.农户参与度对河长制政策获得感的影响[J].中国农村水利水电,2022(04):85-91.
- [38]刘桂春.完善水环境绩效审计的建议[J].审计月刊,2018(11):17-18.
- [39]刘靛雯.“河长制”下水资源审计实现路径研究[J].上海商业,2021(11):128-129.
- [40]刘艳春.我国水环境审计存在的问题及对策[J].财务与会计,2017(11):60-61.
- [41]秦德智,卜臣.基于区域发展质量的政府环境绩效审计指标体系研究[J].南京审计学院学报,2015,12(04):96-104.
- [42]邱月,曹小红.基于PSR模型的河长责任审计评价指标的构建——以汾河河长责任审计为例[J].会计之友,2020(04):26-32.
- [43]厦门市审计学会课题组,花育明,郑生.福建九龙江流域环境审计研究[J].审计研究,2013(02):46-51.
- [44]唐洋,耿建新,刘炎.水环境审计机制构建与实施路径研究——以湘江流域水污染治理为例[J].财会通讯,2022(11):99-104.
- [45]唐洋,韩杰,张俭.国外水环境审计对我国水环境审计发展的经验与借鉴[J].湖

- 南财政经济学院学报,2018,34(06):94-104.
- [46]唐洋.我国水污染治理绩效审计评价体系构建与应用研究[D].中南财经政法大学,2018.
- [47]滕剑仑,吴坚,余高锋,蔡创能.考虑决策者行为的水环境审计绩效异质信息多指标综合评价[J].控制与决策,2018,33(10):1879-1885.
- [48]王帆.基于雾霾治理的政府环境绩效审计研究[J].会计师,2022(02):81-83.
- [49]王海兵,周焱.河长制水资源管理绩效审计体系构建研究[J].会计之友,2022(10):68-75.
- [50]王园妮,曹海林.“河长制”推行中的公众参与:何以可能与何以可为——以湘潭市“河长助手”为例[J].社会科学研究,2019(05):129-136.
- [51]王园清,孙雪斌,任静文,李盈.水环境审计的困境与解决路径——以黄河流域水污染治理为例[J].内蒙古科技与经济,2023(04):53-56.
- [52]吴波,李中华,秦顺兴,王冠,赵银玲,陈岩.基于指标权重法的湖州市内区县水环境承载力评比研究[J].环境保护科学,2022,48(01):120-125.
- [53]吴勋,郭娟娟.国外政府环境审计发展现状与启示——基于WGEA全球性环境审计调查[J].审计研究,2019(01):31-40.
- [54]肖滨,郑凯.双向激活:“河长制”运行中体制与机制的连接——基于广州市治水实践的分析[J].社会科学研究,2021(06):10-18.
- [55]熊明良,王彪华,王子亮.环境绩效审计评价现状及对策[J].审计月刊,2022(02):15-17.
- [56]徐志耀,袁璐,李清骋,陈磊蕊.政府环境绩效审计助力水污染防治的效应研究——基于“三河三湖”显性中介的分析[J].南京审计大学学报,2023,20(02):1-11.
- [57]杨明一,秦海波,乔海娟,康文健,张丛林.如何完善河长制——基于与流域综合管理比较的视角[J].中国环境管理,2022,14(01):78-84.
- [58]杨荣美,范鹏飞.基于PSR的政府水环境审计绩效评价指标体系构建与应用[J].审计月刊,2017(09):7-10.
- [59]尹海龙,葛佳宁,徐祖信,徐晋.我国河长制实施成效考核方法评估研究[J].中国工程科学,2022,24(05):169-176.
- [60]游春晖.政府环境审计、审计对象特征与环境绩效改善[J].广西社会科学,2021(07):131-137.
- [61]赵爱玲,李洪杰.政府环境绩效审计评价实证研究[J].开发研

- 究, 2014(02):149-152. DOI
- [62]张成. 巢湖流域水环境绩效审计评价指标体系研究[J]. 巢湖学院学报, 2022, 24(05):16-29.
- [63]张霁, 黄航行, 俞雅蓉, 李思恩. 基于熵权法的武威市河长制考核评价研究[J]. 灌溉排水学报, 2021, 40(S2):6-10.
- [64]张奇琦, 宋钰怡, 杨斯捷. 我国环境绩效审计现状及评价指标体系构建[J]. 对外经贸, 2020(05):104-106.
- [65]张亦乐. 重庆市南川区河长制绩效评价及提升研究[D]. 重庆大学, 2021.
- [66]周芹芳, 付义勋, 杨显武, 刘云. 河长制水资源审计若干问题研究[J]. 商业会计, 2021(01):37-40.
- [67]周瑞芳, 李启旭. 基于 DPSIR 概念西北水环境审计评价指标体系构建[J]. 水利技术监督, 2020(01):68-70+113.

附录一

L 市河长制水环境治理绩效审计评价指标权重赋值调查问卷

尊敬的领导、老师：

您好！非常感谢您回答此问卷。此调查问卷主要用于研究 Y 市三北五期防护林工程建设项目绩效审计评价指标权重，数据仅用于本文的学术研究，不以任何形式向任何人披露，耽误您几分钟时间，请您借助您丰富的学识和以往的工作经验，使用“1-9 标度值”来表示两两指标之间的重要性，填入合适的赋值，每个数字的具体含义如下表所示：

请您根据上述说明，填写下列指标的重要性程度分值

表 1.2 目标层相对重要性的判断矩阵

	B1	B2	B3
B1 压力指标	1		
B2 状态指标		1	
B3 响应指标			1

表 1.3 压力指标相对重要性的判断矩阵

	C1	C2	C3	C4	C5
C1 万元 GDP 用水量	1				
C2 万元工业增加值用水量		1			
C3 万元地区生产总值废水排放量			1		
C4 化学需氧量				1	
C5 氨氮污染物排放量					1

表 1.4 状态指标相对重要性的判断矩阵

	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
C6Ⅲ类及以上水质比例	1						
C7 集中式饮用水水源地水质达标率		1					
C8 产水系数			1				
C9 农田灌溉水利用系数				1			
C10 水土保持率					1		
C11 流域林草覆盖率						1	
C12 社会公众满意度							1

表 1.4 响应指标相对重要性的判断矩阵

	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
C13 城镇污水处理率	1								
C14 工业废水处理率		1							
C15 全市每日污水处理量			1						
C16 水土流失治理量				1					
C17 城市黑臭水体治理率					1				
C18 湿地保护率						1			
C19 垦坡种植成效							1		
C20 河长制专项资金投入比例								1	
C21 组织机构及制度建立									1

附录二

L 市水环境治理满意度调查问卷

各位居民您好，现在正在进行河长制水环境治理绩效审计的学术研究。需要了解您对近五年 L 市水环境治理的满意度，您的宝贵意见对我们非常重要，请您在填写问卷时，尽量客观、真实地给出您的意见，每道题目都需要您认真思考后给出您的选择或回答。感谢您抽出宝贵的时间参与我们的调查！

1. 您的性别？

男

女

2. 您的年龄段？

18 岁以下

25~40 岁（不含）

40~60 岁（不含）

60 岁以上

3. 您对近五年 L 市污水治理的满意度是？

2018 2019 2020 2021 2022

优秀 优秀 优秀 优秀 优秀

良好 良好 良好 良好 良好

一般 一般 一般 一般 一般

较差 较差 较差 较差 较差

很差 很差 很差 很差 很差

4. 您对近五年人居环境改善情况的评价是？

2018 2019 2020 2021 2022

优秀 优秀 优秀 优秀 优秀

良好 良好 良好 良好 良好

一般 一般 一般 一般 一般

较差 较差 较差 较差 较差

很差 很差 很差 很差 很差

5. 您对近五年河流垃圾及黑臭水体治理情况的评价是？

2018 2019 2020 2021 2022

优秀 优秀 优秀 优秀 优秀

良好 良好 良好 良好 良好

一般 一般 一般 一般 一般

较差 较差 较差 较差 较差

很差 很差 很差 很差 很差

6. 您对近五年河流及湖泊周边绿化情况的评价是？

2018 2019 2020 2021 2022

优秀 优秀 优秀 优秀 优秀

良好 良好 良好 良好 良好

一般 一般 一般 一般 一般

较差 较差 较差 较差 较差

很差 很差 很差 很差 很差

7. 您对近五年水质变化的感受是？

2018 2019 2020 2021 2022

优秀 优秀 优秀 优秀 优秀

良好 良好 良好 良好 良好

一般 一般 一般 一般 一般

较差 较差 较差 较差 较差

很差 很差 很差 很差 很差

致谢

当我在这篇论文的最后一页落笔，心中涌动着深深的感激与不舍。这不仅是对一段学术旅程的告别，更是对陪伴我一路走来的每一个人的深情致谢。

首先，我要向景丽教授致以最高的敬意。记得初次与景老师见面还是在办公室，景老师日常工作繁忙，但是对我们的教导和帮助却一点没有疏忽。在论文的写作和文献的研究上面，景老师是异常严格的，每周都会抽时间一句一句的看我们所写的内容，并现场指出存在的不足。正是这样严谨的治学态度让我在学术研究上面进步飞快并顺利完成了论文的写作。景老师不仅在学术上对我们要求严格，在生活中也对我们关怀备至，总是会尽全力的帮助我们解决生活上面的问题，也会细心询问我们的日常生活情况。我衷心的感谢景老师三年来的悉心教导，让我在学术和生活上没有烦扰。

其次，我要向我的校外导师刘志文老师表示由衷的感激。刘老师作为一名注册会计师，平时工作繁忙，但是他总能在百忙之中抽出时间对我的论文进行指导，提出宝贵的修改意见，使我的论文更加完善。

回忆起我的求学时光，也不禁感慨万千。从河南漯河到甘肃兰州，中间相隔千里，当我决定在这么远的地方求学时，我的家人给予了无条件的支持。他们的支持和关心也是我勇往直前的动力，让我在学术研究中不断的向更高的目标迈进。

在学校与室友相识的点点滴滴的时光仿佛就发生在昨日。我们从互不相识的陌生人变成了无话不谈的好朋友，在生活中互相鼓励，互相安慰，共同克服一个个学术和生活难题。这段宝贵的友谊将成为我人生中最珍贵的回忆。

最后，特别感谢参与我论文答辩和修改的专家和老师。您们在答辩的过程中所指出的我论文的不足和所提出的宝贵的建议让我的论文有了更为完善和严谨的方向。您的专业精神和严谨态度也让我深感敬佩。再次向您们表示衷心的感谢。