

昆明滇池水质环境治理政策的成效评估优化策略

赵睿杰

上海理工大学

DOI:10.32629/eep.v8i9.2853

[摘要] 按照《中华人民共和国环境保护法》中提到的要统筹山水林田湖草沙系统治理的要求和《“十四五”水生态环境保护规划》的重点目标,昆明滇池水质治理政策要以环评技术为支撑,实现科学评估和精准优化的闭环。结合滇池环湖截污工程、环湖湿地建设等实际,将环评中生态系统整体性评价理念融入,构建工程效能、政策协同、环评管控三维成效评价体系,提出系统集成、政策精准、监管长效的优化路径,依靠技术、协同、制度三维保障来落实。研究显示环评技术在治理政策由“经验推动”转向“科学推动”过程中有着重要价值,给湖泊流域水质治理政策评价及改良赋予专业范本。

[关键词] 昆明滇池; 水质治理政策; 成效评估

中图分类号: TU991.21 文献标识码: A

Optimization Strategies for the Effectiveness Evaluation of Water Quality Environmental Governance Policies in Dianchi Lake, Kunming

Ruijie Zhao

Shanghai University of Technology

[Abstract] In accordance with the requirements of the "Environmental Protection Law of the People's Republic of China" for the integrated management of mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasslands and deserts, and the key targets of the "14th Five-Year Plan for Water Ecological Environment Protection", the water quality governance policies for Dianchi Lake in Kunming should be supported by environmental impact assessment (EIA) technology to achieve a closed loop of scientific assessment and precise optimization. By integrating the concept of holistic ecosystem evaluation in EIA with the actual projects such as the Dianchi Lake sewage interception project and the construction of wetlands around the lake, a three-dimensional effectiveness evaluation system covering engineering efficiency, policy coordination, and EIA control is constructed. An optimization path featuring system integration, policy precision, and long-term supervision is proposed, and its implementation is guaranteed by three-dimensional safeguards of technology, coordination, and systems. The research shows that EIA technology plays a significant role in the transition of governance policies from "experience-driven" to "science-driven", providing a professional model for the evaluation and improvement of water quality governance policies in lake basins.

[Key words] Dianchi Lake in Kunming; Water Quality Governance Policies; Effectiveness Evaluation

引言

我国环境保护法明确把生态保护和修复纳入法律框架,而水生态环境保护规划中把环评技术定位为重点流域治理的“主要工具”。滇池属于长江上游关键生态节点,其水质治理政策构建起包含截污减排、生态修复、面源控制等多方面的体系,而环评技术依靠模型模拟,生态价值核算这些专业手段,给政策成效的科学评判提供重要支持——针对滇池复杂的汇水结构,SWMM模型可以细化截污工程的污染截留效果,EFDC模型可以找出环湖湿地与水质改善的响应联系,两者联手让治理行动从“粗放施

策”转向“精准管控”。因此本文结合环评专业理论和滇池治理的案例,探究治理政策效果评价的主要维度及改进方向,体现环评技术对环境治理的引领作用^[1]。

1 昆明滇池水质治理政策成效评估的核心维度

1.1 工程治理效能评估: 环评模型技术的实践嵌入

以污染削减效能和生态修复效益作为双核心的工程治理效能评价,需要依靠环评领域模型模拟技术和生态价值核算方法来实现科学判断,这与环评对生态系统服务功能整体性评价的逻辑是一致的。针对滇池流域复杂的汇水结构,SWMM模型可以对

不同区域的排水系统做细粒度的概化,利用多情景模拟来检验截污干渠在不同的降雨条件下,污染截留的效果,并且结合污水处理厂和管网的协同运行状况,综合判定工程对流域污染的削减实际效果;环湖湿地建设的效能评估需要依靠EFDC模型,找出湿地生态系统在负荷削减时与滇池水质的动态响应联系,之后用环评中常见的市场价值法、影子工程法,从水质净化、气候调节、生物多样性维持等角度计算湿地的生态服务价值,最后得出工程治理效能的全景式评价结论。这样既符合滇池流域独特的水文、生态特点,又体现出环评模型技术在工程效能评估方面的专业精准性。

1.2政策协同效能评估：环评多要素理念的深度渗透

聚焦环评多要素协同管控理念的政策协同效能评估要从截污减排、农业面源控制、水质净化厂改造等政策的衔接性、整体性出发,此评估逻辑的理论依据是环境治理系统论思想。就政策纵向衔接而言,重点是分析农业面源治理政策同环湖截污工程的契合度,按照“农业面源高水高收高用”的理念创建起的多塘系统,能够搜集农田径流和灌溉回归水,实现资源化利用,和环湖截污干渠形成“源头减量-末端截留”的闭环,环评技术在此期间可以借助污染物迁移模拟,证实两类政策叠加之后的污染控制成果;就政策横向融合而言,关键在于考察水质净化厂改造政策同整体治污目标的吻合情况,昆明市第三水质净化厂以提升总氮去除率为核心的工艺改进,需要通过环评中的工艺模拟和污染因子溯源,判定它同环湖湿地净化、截污干渠截留所构成的多环节污染削减协同作用。注意政策实施的连续性、互补性,在环评过程中充分反映环评对整个政策体系整体性的控制要求^[2]。

1.3环评管控效能评估：全过程监管逻辑的实践落地

环评管控效能评价要围绕环评技术在政策执行过程中的“前置审批、过程监管、成效反馈”全过程展开,重点在于评价环评对治理政策落实的支撑程度,该评价方向契合《建设项目环境保护管理条例》所规定的“环评与治理同步推进”的法律要求。

2 昆明滇池水质治理政策的环评导向优化路径

2.1系统集成优化路径：环评多模型耦合的技术支撑

环评领域多模型耦合技术是滇池治理政策系统集成优化的关键工具,能够把截污减排、湿地建设、农业面源控制等分散的政策模块深度整合起来,形成覆盖源头控制、过程拦截、末端修复的全链条协同治理体系,其理论依据来自环评中的流域系统整体性原理。源头控制层面上需要提升农业面源治理政策,采用多塘联动循环系统,使用GIS和SWMM模型(参数为:曼宁系数0.013~0.025、不透水率35%~60%、降雨强度阈值12mm/h)对滇池流域81.8%的农田径流区进行精细化模拟,精准规划出267座生态塘的空间布局和联动运行机制,使农田总氮、总磷入湖量分别削减42%、38%。过程拦截环节要改进环湖截污政策,依据SWMM模型对35条入湖河道汇水区的模拟结果,灵活调整12条截污干渠和29座水质净化厂的运行调度安排,创建起“降雨监测-模型

预警-工艺调整”的应对机制,在暴雨工况下,污染截留效率比传统方式多出28.1%。末端修复时根据EFDC模型(关键参数:藻类最大增长率4d⁻¹,有机磷水解速率0.005d⁻¹,悬浮物沉降速率0.03m/d)模拟出的湿地水质响应关系来优化湖滨6.29万亩湿地的植物组合,外海部分增加芦苇-香蒲群落(占65%)的氮磷吸附能力,草海部分建立马来眼子菜-苦草沉水植被带(覆盖40%),年总氮吸收量可达1324吨,总磷吸收量达74吨,最终形成三类政策深度协同的系统治理格局。

2.2政策精准化优化路径：环评分区管控理念的实践延伸

借鉴环评分区分类管控理念进行政策精准化优化,要按照滇池流域不同区域的生态特征和污染来源来制定不同的策略,核心就是“因地制宜、精准打击”,这条路径完全符合《流域水生态环境保护规划编制技术指南》的要求。对城乡混合区重点加强截污和面源治理的衔接,在主城区89.85%的雨污分流覆盖区域之外,建设了37个初期雨水截留设施,配套生态塘库容量2.18万m³/d,实现城市生活污染与农业面源污染的协同控制,使该区域入湖污染负荷下降了32%。对湿地集中区,用单位面积生态服务价值核算作为依据,划定24.31平方公里的生态红线、54.5平方公里的生态黄线,采取保护优先、适度利用的管控措施,严格控制旅游活动的强度(日均客流量小于或等于每百平方米三人),保证湿地植被覆盖率不小于81%。对水质净化关键区,以29座水质净化厂工艺升级为切入点,通过环评精准识别出总氮、总磷等特征污染物,优化生化处理流程,使化学需氧量削减量比2023年提高21%

2.3长效监管优化路径：环评全生命周期理念的深度融合

以环评全生命周期管理理论为支撑的长效监管优化,要建立监测、评价、反映、改进的闭环体系,保证治理政策的长期有效性,理论基础是环境管理持续改进准则。在监测体系优化方面,已经建成全流域的“天地一体化”网络,把10个湖体国控站、75个河道监测站的9项实时指标数据、266个水文站、321路视频监控的近7000万条信息全部接入,与遥感影像和地面巡查记录融合后实时对接环评模型数据库,实现藻密度、溶解氧等指标的7×24小时监管,数据采集效率比传统模式提高4倍。评估机制的优化上,组建了由23名环评专家、18名流域学者和45名一线技术人员组成的评估团队,每季度进行政策成效评估,采用“定量核算+定性分析”的方法,定量层面完成湿地生态价值、工程减排量等12项指标核算,定性层面开展政策协同性等6项维度研判,评估结果偏差率控制在5%以内。

3 昆明滇池水质治理政策优化的环评技术保障体系

3.1专业化技术保障：环评技术支撑平台的构建

围绕人才培养、成果转化、模型迭代构建的专业技术保障体系,需要把环评技术深度嵌入到滇池治理政策优化的全过程,该体系的核心就是把环评由评估工具升级为治理引领者。模型技术支撑方面需要联合科研机构开展滇池流域水文特征、污染结构的研究,深化SWMM、EFDC等模型在该区域的应用,开发适合滇池的参数化模块(复杂降雨条件下污染负荷模拟模块),提高

模型对政策实施效果的模拟精度；人才队伍建设方面需要开展“环评技术+流域治理”的专项培训，培养既掌握环评模型操作、生态价值核算等专业技能又了解滇池生态系统特征的复合型人才，组建常态化评估与优化团队；在成果转化机制方面需要搭建环评技术成果共享平台，将模型模拟结果、生态服务价值评估结论等转化为可以直接应用的政策优化建议，为截污干渠运行调度、湿地布局调整等具体工作提供技术支撑，推动环评技术成果向治理实效转化^[3]。

3.2跨部门协同保障：环评联动工作机制的完善

聚焦环评、治理、监管三个部门的协同保障机制要打破行政壁垒，形成滇池治理政策优化的合力，该机制的构建符合生态环境部关于加强重点流域协同治理的指导意见。常态化联席会议制度建立更为关键，需要生态环境部门牵头，定期组织住建、农业农村、水利等部门开会通报环评评价结果和政策实施进展情况，协调解决政策协同中出现衔接问题；跨部门数据共享平台的搭建十分必要，要将各部门的监测数据、工程台账、政策文件等信息整合在一起，作为环评模型模拟与评价效果的依据，防止由于数据壁垒导致评价与优化的科学性受到影响；环评意见落实考核机制不能缺，需要把环评建议是否被采纳列入部门绩效考核的内容，保证农业面源污染控制、湿地生态保护等环评关键建议能在政策中得到落实，增强多部门协同的约束力和执行力。

3.3标准化制度保障：环评与政策衔接体系的规范

制度建设方面要制定出台《滇池流域水质治理政策环评衔接管理办法》，明确政策制定、实施、评估各环节的环评技术要求，将生态系统服务价值评估、模型模拟验证、公众意见征询等作为政策必备的评估内容，从制度上确立环评的核心地位；流程规范方面要构建起“政策起草、环评论证、专家评审、发布实施”的标准化流程，在政策起草之初就引入环评专家，保证政策

方向符合滇池生态保护的要求，在政策论证阶段使用环评技术来验证政策的可行性与有效性；标准统一方面要制定滇池流域专属的环评技术标准，统一污染因子监测方法、生态价值核算指标、政策效能评估体系，为各个阶段、各个部门开展的环评工作提供统一的技术依据，提高环评与政策衔接的规范性、科学性。

4 结束语

本文以《中华人民共和国环境保护法》和环评专业理论为基础，结合滇池环湖截污、湿地建设等治理实践，构建了工程效能、政策协同、环评管控三维评估体系和系统集成、政策精准、监管长效优化路径，实现了环评技术由辅助评估向核心引领的角色转变。实践证明，该体系可以有效地提高滇池水质治理政策评估的科学性、精准性，为流域水质持续改善提供专业支撑。未来，数字化技术的发展将会使环评技术同数字孪生、大数据等工具相融合，创建滇池流域生态环境数字孪生系统，达到治理政策效果的动态模拟和及时改善，使环评技术在湖泊流域治理中发挥更大的作用^[4]。

[参考文献]

- [1]米娜丝,洪丽.废弃矿山生态环境修复现状及治理对策[J].现代园艺,2025,48(04):162-164.
- [2]杨世贤.鹿溪流域水质环境及污染防治对策研究[J].低碳世界,2023,13(09):14-16.
- [3]邹秀清.基于区块链的水质环境治理全程监管及审计技术研究[D].桂林电子科技大学,2021.
- [4]曹振新.实施四大治水工程创建和谐水质环境[N].江苏经济报,2005/08/12(B01).

作者简介:

赵睿杰(2004--),男,彝族,云南人,本科,环境工程,环境评价。