

Industrial development research based on environmental carrying capacity of Chishui River basin (Yunnan section)

Wenyou Li

Zhaotong Ecological Environment Information Center, Zhaotong, Yunnan, 657000, China

Abstract

As a vital ecological region, the Chishui River Basin (Yunnan section) plays a crucial role in regional industrial development through its environmental carrying capacity. This study examines the current status of water resources, ecological environment, and industrial development within the basin, exploring the interplay between industrial growth and environmental constraints. The research reveals significant human-land conflicts and substantial environmental pressures in the Yunnan section, where the proverb “the land cannot sustain its people” reflects the most pressing challenge. To address this, the paper proposes strategies for optimizing industrial structures, promoting green industries, and ecological restoration. It also explores policy-driven pathways for industrial transformation, aiming to achieve a win-win balance between economic development and environmental protection.

Keywords

Chishui River Basin; Environmental carrying capacity; Industrial development; Ecological conservation; Sustainable development

基于赤水河流域（云南段）环境承载力的产业发展研究

李文友

昭通市生态环境信息中心，中国·云南昭通 657000

摘要

赤水河流域（云南段）作为重要的生态区域，其环境承载力对于地区的产业发展至关重要。本文通过分析赤水河流域的水资源、生态环境与产业发展现状，探讨了产业发展对环境承载力的影响及其相互关系。研究发现，赤水河流域（云南段）人地矛盾较为突出，环境承载压力较大，“一方水土养不好一方人”是最现实的困难。基于此，文章提出了优化产业结构、促进绿色产业发展和生态修复的策略，并探讨了政策引导下的产业转型路径，旨在实现经济发展与生态环境保护的双赢局面。

关键词

赤水河流域；环境承载力；产业发展；生态保护；可持续发展

1 引言

赤水河流域（云南段）是中国重要的生态保护区，拥有丰富的水资源和生物多样性，是多项经济活动和产业发展的重要载体。然而，随着地区经济的快速发展，尤其是工业、农业等资源密集型产业的扩展，环境承载力逐渐承受压力。水资源污染、土壤退化和生物栖息地破坏等问题日益严重，严重影响了生态系统的稳定性和可持续发展。产业发展与环境承载力的矛盾逐渐显现，迫切需要重新审视产业布局和发展模式，寻求环境友好的产业发展路径。

2 赤水河流域（云南段）环境承载力概述

2.1 赤水河流域概况

昭通境内干流全长 97 公里，一级支流全长 142.8 公

里、二级支流全长 83.9 公里，流经昭通市的镇雄县东北部 14 个乡镇以及威信县东南部 3 个乡镇。流域涉及面积约 1890.3 平方公里，主要涉及 152 个村社区 3225 个村民小组约 31.24 万户 104.2 万人。地处云贵高原与四川盆地的过渡地带，地形落差大，地貌以丹霞、峡谷为主。流域内水资源集中但分布不均，年径流深约 459.4 毫米。流域内产业结构以传统农业为主，工业化进程属起步阶段，工业结构以煤电煤化工为主，主要工业产品为煤炭、建材、煤化工产品。总体来看，赤水河（云南段）流域在自然条件、资源禀赋、生态价值上具备较高潜能，但其环境承载力亦受到地形、气候、水文等多重制约。

2.2 环境承载力的定义与评估方法

环境承载力是指某一区域在给定时间内基于其自然资源、生态系统服务和环境容量所能支持经济社会发展活动的最大水平。评估通常涵盖水资源供给量、生态系统服务功能、污染物净化能力三个维度。以赤水河（云南段）为例，

【作者简介】李文友（1984-），男，中国云南昭阳人，本科，高级工程师，从事环境规划与管理，环境科研等研究。

可采用水资源可用量、河流鱼类种类恢复数量、入河排污口数量等指标进行量化评估。例如鱼类资源种类由2020年初的36种恢复至2024年的43种。在方法上可运用遥感数据配合GIS分析土地利用变化和生态系统服务价值变化。同时,可结合排污口排查数量(如164个入河排污口)和污水处理设施运行情况等数据衡量流域环境容量。

3 环境承载力对产业发展的制约与影响

3.1 水资源的有限性与产业发展的矛盾

赤水河云南段年均降雨量达1067.1毫米,流域广约1891.9平方千米,表面看水源充沛,实则受制于地貌特征、雨量时空格局及蒸散损耗等多重约束,可开发水量颇为有限。该区域人均可用水资源显著少于全国均值,工农业及民生领域的耗水需求持续攀升。产业规模扩大推高耗水量,加剧水资源配置负担。农耕灌溉与工业耗水双双攀升,致使水资源的消耗速率已超越自然补给能力。当产业扩张逾越水资源承载阈值,便易引发供水短缺、用水矛盾加剧及生态需水遭挤占等连锁效应。枯水时节,部分河系流量锐减,地表可用水资源趋紧,致使产业扩张更易受制于水供给瓶颈。若产业规划未充分考量水文承载力,则其长远存续将面临严峻挑战。水资源并非取之不尽,深刻理解其稀缺本质,对引导产业合理布局、重构用水配置体系、提升利用效能至关重要。

3.2 生态环境保护与产业结构调整的冲突

截至2024年,赤水河云南段水域鱼类物种数量已增至43种,相较2020年前约36种明显增长,印证该区域生态治理初见成效,《赤水河流域》生物多样性正稳步回升。当前产业格局仍偏重资源消耗与生态脆弱性,农业规模扩展、加工产能提升及若干制造环节持续加剧自然系统的承载负担。优化产业布局需摆脱对自然资源的过度倚重,并减轻生态压力,此举与既有工业范式形成张力。倘若产业仍固守资源密集与污染密集的发展模式,必将挤压生态承载力,进而弱化自然系统所供给的关键服务效能。为守护自然环境,需对产业体量加以调控,严禁高风险行业涉足生态脆弱地带,并加大修复资金投入。此类举措虽或延缓部分行业发展节奏,亦可能对经济增速预期形成短期制约。若流域治理者未能妥善协调生态维护与经济开发,或将引发生态系统衰退及产业扩张失调。产业布局的优化须以生态系统的承载阈值为前提,唯有实现环保与经济转型的协同推进,方能筑牢流域永续发展的根基。

3.3 环境污染与资源过度消耗对产业的影响

云南境内赤水河主河道沿线164处排口治理已悉数告竣,达标率实现百分之百。支流排污口693个,整治率达97.6%。这些数字表明污染源整治力度加大。即便如此,资源使用总量依旧惊人,某些行业仍现超限排污与过度采掘之弊。若产业发展无视环境承载力,极易加剧水质恶化与生态系统衰退,并最终对产业自身形成制约。自然资源如矿藏、林木与水源等因超前开发而遭透支,致使相关产业后续可调

配的存量持续萎缩。企业运营开支或攀升,环境规制趋紧,公众监督强化,行业前景不确定性加剧。若产业链条仍过度倚重资源消耗与污染排放,必将遭遇环境治理成本攀升、贸易壁垒收紧及社会生态期待升高等复合型压力。环境恶化与资源枯竭不仅压缩生态容量,更可能削弱行业竞争优势,制约其长远演进。产业布局须契合流域生态阈值,完善资源与环境协同调控体系,方能有效规避前述风险。

4 基于环境承载力的产业发展优化路径

4.1 绿色产业的培育与发展

地处云岭之境的赤水河段,坐拥丰沛生态禀赋与文旅潜力,宜以低碳绿色业态为先导,重点发展生态旅憩、田园体验及林果经济等资源节约型产业体系。推动绿色产业,需聚焦水域维系、生态重建与低碳科技落地,规避高耗能旧式产业引致的生态压力。在推动《清洁生产》与资源循环模式的过程中,产业演进不仅实现近零排放目标,更协同促进生态保育与环境治理。绿色产业不仅可创造大量就业岗位、助推经济持续增长,还能有效缓解对水土资源及生态服务功能的压力。为促进产业结构优化,政企需协同构建《绿色产业扶持政策》、推行环保信贷工具,并完善绿色资质评定体系。应推动区域内产业由资源密集与污染密集型,逐步转型为节能、清洁且具高经济价值的模式,以“绿色”为核心重构产业生态体系。产业演进与生态容量相辅相成,共促互利格局之形成。

4.2 产业结构调整与生态修复的协同推进

在生态阈值约束框架内,优化产业布局成为关键战略选择。在赤水河流域(云南段),应渐进式退出资源密集与污染较重的旧有产业,转而推动现代服务业、高新技术领域及绿色生态型农业的协同发展。优化产业布局之际,需协同实施生态治理举措,涵盖河域生境重建、物种丰富度增强、森林植被复育及土壤水源涵养等关键环节。若产业格局优化未与环境治理协同推进,其综合效能将大打折扣。多方主体如政企社协同发力,产业革新与生态治理并行规划、齐头推进。流域治理主体需构建生态补偿体系,将修复成效融入产业扶持策略,推动生态保护转化为驱动经济转型的核心要素。借产业格局优化驱动生态重建,以环境修复反哺经济成长,构筑可持续发展的正向闭环。

4.3 环境友好型技术与产业转型的结合

推动产业升级,须倚重绿色科技手段,优化资源配置效能,削减污染物释放,缓解生态负荷压力。在云南境内的赤水河流域,适宜引入诸如节水型灌溉、生物资源循环再用、膜法净化及废液全回收等前沿技术手段。采用环境友好型技术后,企业可大幅降低水资源消耗与能源使用,同时削减废水排放,进而缓解运营开支并有效控制生态隐患。产业升级不仅体现为架构调整,更蕴含技术突破与运作机制的精进。促进科技革新与产业应用协同并进,是实现流域绿色转型与高质增长的核心路径。为推动产业升级,政府需制定相应政

策，鼓励企业实施技术革新、搭建专业服务载体并加速科研成果落地应用。域内厂商需积极推动工艺革新，引入尖端装备，贯彻《清洁生产标准》，借技术杠杆驱动产业向高质、高效与生态友好型模式跃升。

5 赤水河流域（云南段）产业发展的政策建议

5.1 加强生态环境保护政策的实施

健全法律框架，方能切实筑牢流域生态安全屏障。《云南省赤水河流域保护条例》已在当地颁布，确立“协同推进生态保护、严控大规模开发”为核心指导方针。依据《实施细则》，需科学界定生态保护区边界，设定资源开发上限，强化滨水地带管控，严禁违规取砂及侵占河道等破坏性活动。流域生态保护须被各级行政主体统筹纳入《国民经济与社会发展规划》，同步推进河湖长机制及生态责任体系的制度化实施。自2020年起，云南省持续加大财政支持力度，累计拨款逾40亿元用于该流域的生态保护与综合治理。在项目核准、土地配置及产业规划环节，须全面落实环境准入标准，凡拟入驻流域的经济活动，均应先行实施生态效应评价。唯有切实贯彻生态守护之策，方能促成经济成长与自然保育协同共进，为《流域绿色发展》筑牢坚实根基。

5.2 推动生态产业与可持续发展政策

依托区域生态禀赋培育绿色产业，亟需配套政策体系与激励机制协同推进。应通过政策引导，扶持生态旅游、绿色农业及林果经济等低排放业态，使生态保护原则切实驱动产业提质增效。为促进生态产品价值转化，流域治理需构建补偿体系，辅以财政支持、税负减免及产业引导等多元手段协同推进。在推动产业演进时，需确立长远生态目标，推行水资源与能源的高效管控、物料闭环管理及污染排放削减等策略，以维系经济增长与自然系统承载阈值间的动态平衡。应通过政策引导，推动企业实施绿色认证与清洁生产，并着力打造生态品牌，从而实现生态产业在经济收益与环境效益上的双重提升。以生态型产业为引擎驱动流域转型，政策引导高能耗、高排放行业有序退出，加速构建环境友好型产业结构，全面增强区域经济韧性与生态安全保障能力。

5.3 优化产业发展与环境保护的政策协调机制

在推动经济增长与生态保育并重的背景下，亟需构建

跨部门协同框架，以统筹施策、优化整体治理效能。需构建省、市、县、乡协同治理体系，厘清各层级行政主体在《流域保护与产业发展》中的权责边界，打造目标统一、多元共治、合力推进的现代化治理架构。《条例》明确倡导构建区域间生态利益协调体系及多地协同监管框架。为提升政策协同效能，需构建涵盖数据互通枢纽、风险预判框架、跨部门联合监管模式，并配套实施行业准入规范与生态保护限制目录。需构建水生态监测与预警机制，同时把损害环境的行为列入信用约束范围。需构建兼顾产业成长与生态维护的评估框架，使环保成果与经济绩效同轨衡量，严控发展进程不逾越自然负荷阈限。唯有依托规范化的协同框架，方能使产业演进轨迹契合生态阈值，促动经济与自然双重价值的协同跃升。

6 结语

随着产业迅猛扩张，赤水河云南流域的生态韧性正面临严峻考验。本文立足资源约束、生态维系与产业转型的张力，结合污染加剧与耗损失衡等现实困境，论证了践行生态本位与推进绿色转型的战略意义。为促进产业良性演进，需结合流域生态阈值，科学重构行业布局，提升要素配置效能。为实现经济与生态的协同演进，政府需强化制度引领，促进绿色产业与《可持续发展政策》深度融合。需构建高效的政策协同体系，推动跨部门联动，确保经济成长与生态维护相辅相成。赤水河流域若欲实现永续繁荣，须将产业升级与生态治理同步深化，方能在经济跃升与自然保育间取得平衡，从而构筑稳固的未来根基。

参考文献

- [1] 刘昕彤,杨东伟,孙旭阳.热带海岛型景区旅游环境承载力评价及预警研究——以蜈支洲岛为例[J].商展经济,2025,(17):55-59.
- [2] 孔阳,何伟军,袁亮,彭青玲.长江经济带水环境承载力与产业结构高级化适配评价研究[J].长江流域资源与环境,2025,34(08):1662-1676.
- [3] 段雪纯.长江中游城市群旅游环境承载力评价研究[D].导师:张兴旺.桂林理工大学,2025.
- [4] 李观艳.产业园区规划环评中水环境质量的制约因素及解决措施[J].皮革制作与环保科技,2025,6(08):104-106.