

# 普洱市历史遗留废弃矿山生态修复关键问题及多元化治理对策

杨立业<sup>1\*</sup>, 李其璋<sup>2</sup>

<sup>1</sup>普洱学院茶叶咖啡学院, 云南 普洱

<sup>2</sup>云南省地质工程勘察有限公司, 云南 昆明

收稿日期: 2025年11月3日; 录用日期: 2025年12月9日; 发布日期: 2025年12月23日

## 摘 要

普洱市作为矿产资源富集区域, 长期开采留下了数量众多、分布广泛的历史遗留废弃矿山, 引发植被损毁、水土流失、地质灾害隐患等多重生态问题, 制约区域可持续发展。基于实地核查、政策梳理及典型案例借鉴, 本文系统分析了普洱市历史遗留矿山的分布特征、修复模式及阶段性成效, 深入剖析了认识不足、责任机制不健全、修复技术适配性差、资金短缺、地质灾害防控薄弱等七大核心问题。结合国内废弃矿山生态修复成功案例经验, 从理念更新、技术优化、机制创新、资金保障、价值挖掘五个维度, 提出“生态修复 + 地质灾害防治”双轮驱动、多元化利用矿山资源、市场化补充修复资金等针对性对策, 为普洱市构建边境绿色生态屏障、实现矿山生态修复与经济社会协同发展提供理论支撑与实践参考。

## 关键词

历史遗留废弃矿山, 普洱市, 生态修复

# Key Issues and Diversified Governance Strategies for the Ecological Restoration of Legacy Abandoned Mines in Pu'er City

Liye Yang<sup>1\*</sup>, Qizhang Li<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Tea and Coffee Science, Pu'er University, Pu'er Yunnan

<sup>2</sup>Yunnan Geological Engineering Survey Co., Ltd., Kunming Yunnan

Received: November 3, 2025; accepted: December 9, 2025; published: December 23, 2025

\*通讯作者。

文章引用: 杨立业, 李其璋. 普洱市历史遗留废弃矿山生态修复关键问题及多元化治理对策[J]. 可持续发展, 2025, 15(12): 279-287. DOI: 10.12677/sd.2025.1512357

## Abstract

As a region rich in mineral resources, Pu'er City has left a large number of widely distributed legacy abandoned mines due to long-term mining activities, which have triggered multiple ecological problems such as vegetation damage, soil erosion, and potential geological hazards, restricting the sustainable development of the region. Based on field verification, policy combing, and reference to typical cases, this paper systematically analyzes the distribution characteristics, restoration models, and phased achievements of historical legacy mines in Pu'er City, and deeply explores seven core issues including insufficient awareness, imperfect responsibility mechanisms, poor adaptability of restoration technologies, fund shortage, and weak geological hazard prevention and control. Combining experience from successful cases of domestic abandoned mine ecological restoration, targeted countermeasures are proposed from five dimensions: concept renewal, technology optimization, mechanism innovation, fund guarantee, and value excavation, including the “dual-drive” of “ecological restoration + geological hazard prevention and control”, diversified utilization of mine resources, and market-oriented supplementary restoration funds. This study provides theoretical support and practical reference for Pu'er City to build a green ecological barrier on the border and realize the coordinated development of mine ecological restoration and economic society.

## Keywords

Legacy Abandoned Mines, Pu'er City, Ecological Restoration

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

矿产资源开采在推动区域经济社会发展的同时,也因早期粗放式开发留下了大量历史遗留废弃矿山,导致原始风貌破坏、地质灾害隐患、水土流失、石漠化加剧及生态系统退化等一系列生态问题[1]-[3]。尤其在高原山地与岩溶生态敏感区,矿山废弃后生态系统自然恢复能力弱,问题叠加效应显著,既制约区域可持续发展,也威胁生态安全屏障稳定[2] [3]。

普洱市作为云南省矿产资源富集区,地处边境生态屏障核心地带,森林覆盖率超 74%,同时兼具高原山地与亚热带季风气候特征,历史遗留矿山涵盖煤炭、金属矿、砂石料矿等多种类型,分布广、隐患突出,其生态修复不仅关乎本地“健康生活目的地”建设,更对筑牢边境绿色生态屏障具有战略意义[4]。

从全国范围看,矿山生态修复已成为生态文明建设的重要课题。2017 年 10 月,党的十九大报告明确提出“要构建政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的环境治理体系”[5]。之后,国家层面相继出台《关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021~2035 年)》等政策文件,推动矿山生态修复工作向规范化、市场化发展[6] [7]。学术研究与实践层面,国内典型区域已形成一批可借鉴经验:云南曲靖作为滇东高原山地典型区,通过多因素分析与图层叠加法完成生态问题综合评价,划分修复分区并提出针对性措施[1];贵州凤冈县针对砂石矿为主的历史遗留矿山,构建了生态复绿、农业用地等四类修复模式,实现生态效益与经济效益双赢[2];广西南部丘陵山地则聚焦岩溶区石漠化与高陡边坡难题,创新应用微生物结皮、原位溶槽等修复技术[3]。这些研究与实践表明,矿山生态修复需立足区域地质环境特征,强化生态问题综合评价,采用“分

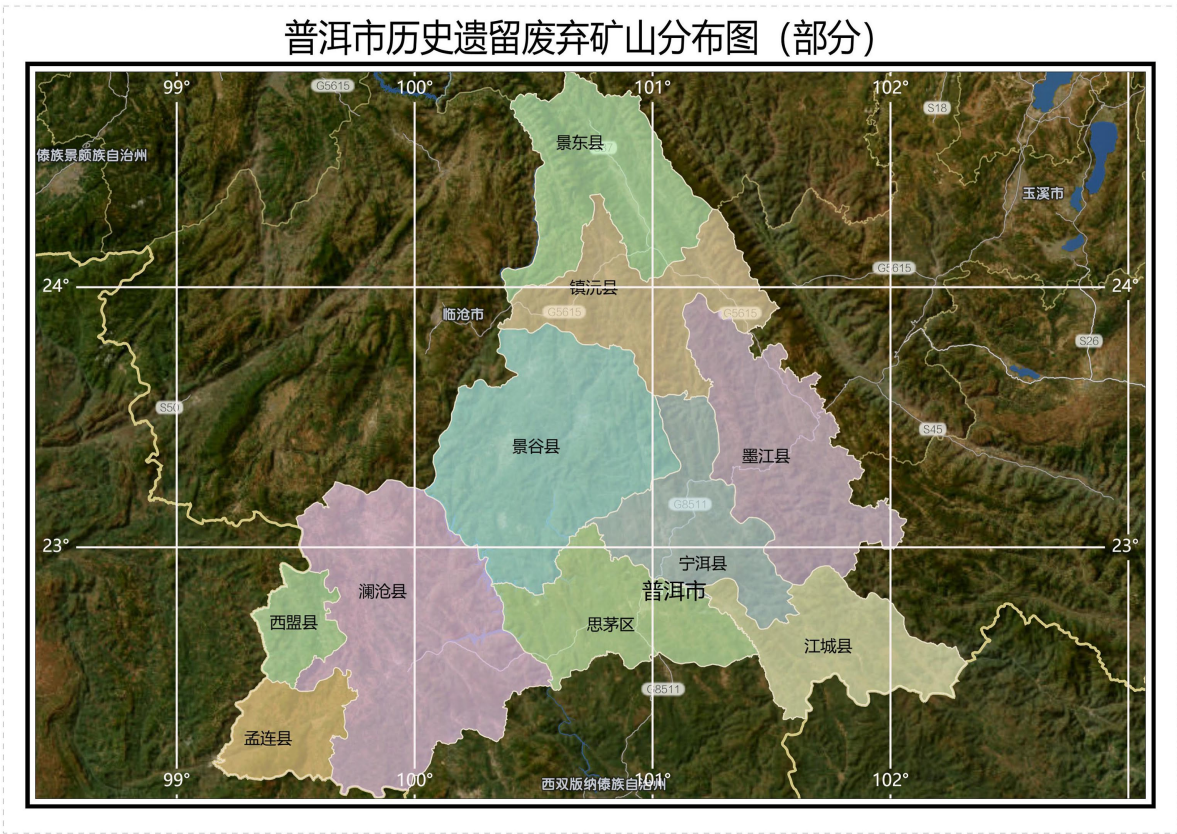
类施策、技术适配、多元共治”的思路。但是, 针对普洱市这类地处边疆的多民族生态敏感区, 如何整合政策导向、本土化技术与市场化机制, 破解高陡边坡修复难、资金短缺、地质灾害防控薄弱等具体问题, 仍缺乏系统性研究。

基于此, 本文以普洱市历史遗留废弃矿山为研究对象, 系统梳理其分布特征、存在问题与修复现状, 借鉴云南曲靖、贵州、广西等地的修复模式与技术经验, 结合国家政策导向, 深入剖析核心制约因素, 提出适配普洱市情的多元化治理对策, 以期普洱市破解历史遗留废弃矿山生态欠账、实现生态修复与经济社会协同发展提供理论支撑, 同时为同类边境高原山地生态敏感区的矿山生态修复提供参考。

2. 普洱市历史遗留废弃矿山生态修复现状

2.1. 普洱市历史遗留废弃矿山特征与修复进展

普洱市历史遗留废弃矿山涵盖煤炭、有色金属、石灰岩、页岩等多种类型, 广泛分布于思茅区、景谷县、宁洱县、澜沧县等九县一区(图 1), 呈现“点多面广、类型多样、隐患突出”的特点。



(该图基于自然资源部标准底图服务网站下载的审图号为 GS (2024) 0568 号的标准地图制作, 底图无修改。)

Figure 1. Distribution area of legacy abandoned mines in Pu'er City (Partial)

图 1. 普洱市历史遗留废弃矿山分布区(部分)

按照历史遗留废弃矿山生态修复“先摸底核查、再编制方案、最后开展生态修复”的工作流程, 普洱市已于 2021 年底完成历史遗留废弃矿山底数核查, 并于 2022 年底完成了历史遗留矿山生态修复方案编制工作。截至 2025 年 10 月 30 日, 普洱市 95 个历史遗留矿山图斑、面积 217.73 公顷, 70 个历史遗留矿山图斑完成修复治理, 面积为 106.32 公顷, 剩余 25 个图斑、111.41 公顷已通过验收, 待上级部门审核



后销号。

2.2. 普洱市历史遗留废弃矿山修复原则与模式

开展历史遗留废弃矿山生态修复需遵循以下原则：尊重自然，以人为本，保护废弃矿山的原始自然性；因地制宜，符合区域总体规划，结合当地人文特色、生态特色进行改造；安全高效、可持续利用；生态环境效益优先，关注经济效益，改造不可再生资源，转变为对社会有益的生态资源，促进土地资源的可持续发展；恢复耕地、草地、林地优先；末端治理与源头和过程管控相结合。

历史遗留废弃矿山生态修复具体模式方面，当前主要采用三种：一是自然修复。具备自然恢复条件的(如光照充足、气候温暖、雨水丰沛，自然修复空间大)，依靠自然恢复，可以有适当保护措施，如设置警示标志、围栏和适当补植植物等。二是人工绿化修复。通过自然修复措施难以达到治理目标的，可采取必要的人工干预措施进行复绿复耕，要高度重视水利配套问题，提高植物成活率等。多个就近图斑可合并修复，开展综合整治，平整沟壑，防止水土流失。三是工程治理。对治理范围较大、地质环境条件复杂，需采取专门工程措施方能实现治理目标的，应进行工程治理。存在地质灾害隐患的治理项目，应按地质灾害防治相关规定、规范开展修复工作，除险后要因地制宜做好复绿复耕。

3. 普洱市历史遗留废弃矿山生态修复过程中的核心问题

3.1. 思想认识不足，修复积极性有待提高

当前，普洱市以高原特色农业(普洱茶、咖啡等)、文旅和绿色能源为支柱产业，部分地区未认识到矿山修复对耕地保护、茶园生态安全的基础作用，未将其纳入重点规划。普洱市矿山以“小散杂”为特点，且部分位于边境山区，部分废弃矿山责任主体灭失、用地边界模糊，跨部门协同和基层监管力量薄弱。企业方面，受早期开采政策宽松、管理较粗放和生态保护政策未细化影响，普遍形成“重开采、轻修复”的习惯，很多相关企业缺乏修复技术与资金储备，矿山生态修复较难转化为企业实际收益，主动修复积极性不足。

3.2. 修复模式或理念理解不到位

普洱市受亚热带季风气候的影响，大部分地区常年无霜，冬无严寒，夏无酷暑，植被密度大，优越的气候和植被条件以及相对紧张的财政形势，普洱市历史遗留废弃矿山生态修复大多采取相对经济的自然修复模式。



Figure 2. Current condition of the ecological restoration of Shuangcai Quarry in Lancang County (photographed in 2021, now greened)  
图 2. 澜沧县自双采石场生态修复现状(2021 年拍摄，现已复绿)

但是, 在实际的调查和走访过程中发现, 个别采用自然修复方式的废弃矿山, 存在其修复范围内的堆料未被清运、土地未平整等问题, 导致自然植被的生长环境难以保证, 影响自然修复效果(图 2)。此种问题的出现, 实际是对自然修复模式或理念的片面理解导致。自然修复不是放任不管、任其“自然修复”, 而是采取适当的人工措施, 辅助复垦复绿。比如, 澜沧县自双采石场和澜沧县勐朗镇太平掌石材厂采用自然修复模式, 由于堆料长期未得到有效清理, 导致前期生态修复效果不佳。

### 3.3. 矿山采场边坡角过陡、高度大, 生态修复难度大

普洱市地处滇西南高原山地, 地形切割强烈、山体起伏显著, 原生地貌坡度普遍较陡, 为历史遗留露天矿山高陡边坡形成奠定了地形基础(图 3)。早期矿山开采受技术水平与管理能力限制, 多采用“采易弃难”的粗放模式, 未按规定实施分级放坡或边坡加固, 仅追求短期开采效率而忽视边坡稳定性控制, 导致多数采场边坡角远超安全阈值(常超  $60^\circ$ ), 部分边坡高度达 30~50 米。



**Figure 3.** Before-and-after comparison of ecological restoration of a mining quarry in Pu'er City  
**图 3.** 普洱市某矿山采场修复前与修复后对比图

此类高陡边坡不仅直接阻碍修复进程——坡面陡峭导致客土难以固定、大型修复机械无法作业, 植被栽种后易因雨水冲刷倒伏, 自然恢复与人工修复效率大幅降低; 还易形成松动危岩体, 雨季受强降雨诱发, 极易引发崩塌、滑坡等地质灾害, 威胁周边耕地、农村道路及居民点安全, 同时加剧地表径流冲刷, 进一步恶化区域水土流失问题, 与普洱市边境生态敏感区的生态保护需求形成突出矛盾。

### 3.4. 重生态修复、轻地质灾害防治

普洱市地处滇西南高原山地, 低山丘陵、岩溶地貌广布且降水集中, 历史遗留废弃矿山多沿山体、河谷零散分布, 临居民点、道路及河流区域占比高。此前修复多聚焦植被补种等生态复绿手段, 挡墙修建、削坡减载等防灾工程占比极低, 未结合高原山地易滑坡、崩塌的地质特点构建“稳坡-固石-复绿”协同体系。此前, 多数高陡边坡仍处欠稳定状态, 尤其临河、临路、临居民点区域, 雨季雨水渗透易诱发地质灾害, 不仅损毁周边耕地与基础设施, 还可能堵塞河道或威胁居民安全, 加剧区域生态保护与民生安全的双重压力。

### 3.5. 生态修复资金相对紧张

普洱市废弃矿山生态修复资金紧张, 是经济基础、产业结构与区域特质多重因素叠加的结果。经济层面, 普洱市 2021 年 GDP 占全省仅 3.8%, 财政收入规模有限, 且地方财政高度依赖茶叶、咖啡、文旅

等特色产业,生态修复专项投入先天不足,难以匹配繁重的修复任务。产业结构上,第二产业占比居全省下游,矿产开采行业多呈零散化、小规模状态,规模化、产业化水平较低,相关企业实力自筹修复资金能力不足,且部分矿山责任主体已灭失,导致修复资金缺口进一步扩大。此外,普洱为多民族聚居区,除思茅区外,尽管其他9个县于2020年已实现脱贫摘帽,但民族地区发展基础仍较薄弱,大部分少数民族群众收入多来自传统种养殖业,受自然灾害、市场波动影响较大,返贫风险与压力持续存在。地方财政则将有限资金优先投向产业帮扶、就业扶持、民生保障等防返贫重点领域,以巩固脱贫成果、防范规模性返贫。在“保民生、防返贫”的刚需面前,生态修复作为长期性、间接性效益的工作,资金投入难以获得优先保障。

#### 4. 普洱市历史遗留废弃矿山生态修复对策

在系统梳理普洱市历史遗留废弃矿山生态修复面临的思想、技术、治理与资金等五大短板的基础上,结合国内外成功经验,提出“生态+安全”双目标导向的多层次对策体系。

##### 4.1. 强化责任落实,构建多元共治体系

在历史遗留废弃矿山生态修复过程中,必须把责任主体的义务制度化。针对责任明确的企业,要求其取得采矿权或复产前预存修复费用,并将修复方案备案作为复产的前置条件;对已经失去主体的废弃矿山,则由政府统一牵头组织修复。通过在政府门户网站公开矿山的责任主体、预存修复基金余额、修复进度等信息,接受社会监督,并设立举报渠道,形成“政府主导、企业主体、公众参与”的多元共治格局。

重庆市忠县在《矿产资源总体规划》中明确了“落实生产矿山生态修复主体责任”,要求采矿权人在取得采矿权时即需签订《矿山地质环境保护与土地复垦方案》,并在合同中约定预存矿山地质治理恢复基金[8]。通过基金预存,累计形成专项修复基金1.2亿元,覆盖全县12处在建及停产矿山。2023年底完成8处矿山的地质安全复核,全部实现“边开采、边修复”。

2021年底,云南省针对全省19家未开展生态修复的废弃磷矿,发布《整改方案》,明确“对在建、生产矿山督促企业编制并严格执行《矿山地质环境保护与土地复垦方案》,建立矿山地质环境治理恢复基金,预存土地复垦费用”[9]。普洱市严格贯彻落实该政策,保障了有主历史遗留废弃矿山生态修复工作的顺利完成。

##### 4.2. 更新修复理念,强化“生态+安全”双目标

在废弃矿山的生态修复中,必须把“生态”和“安全”同步纳入目标体系。普洱市的具体做法是:在开展自然植被恢复的同时,组织专业团队对坡体进行地质安全复核,利用现场勘探和监测预警等手段,系统排查“绿色掩盖下”的土石稳固隐患。只有在确认坡体满足安全阈值后,才进入土壤改良、分层播种、护坡植被等复绿阶段,确保植被生长的基础不受潜在滑坡、崩塌等地质灾害的威胁。

类似的,山西阳泉市阳泉矿山生态修复项目先对高陡边坡完成锚杆支护和挡墙加固,随后开展土壤改良、当地适生草本和灌木的分层种植,形成“稳坡-复绿”的闭环[10]。经修复,坡体稳定性提升30%,植被覆盖率达85%,并通过建设矿业文化展示走廊和生态旅游步道,实现了生态恢复、文化传承与旅游收入的三重效益[10]。

##### 4.3. 优化修复技术,提升适配性与实效性

结合普洱市高原山地切割强烈、降水集中的特点,技术优化立足“安全优先、因地制宜”原则。对临路、临河、临居民点的高陡边坡矿山,借鉴曲靖麒麟区珠江源头修复经验,采用“分级削台+锚杆支



护 + 截排水系统”技术体系[1], 搭配北京南口采石场“土工格室 + 团粒喷播”工艺, 强化坡体稳定性与植被附着性[11]; 对偏远山区高陡边坡矿山, 参考贵州凤冈县低成本修复模式, 以自然放坡结合局部锚固为主, 避免过度工程投入[2]。针对堆料阻碍植被生长的矿山, 先清运废渣并平整场地, 再参照周边植物群落种植云南松、旱冬瓜等乡土树种, 提升修复适配性。此举既可以解决普洱降水集中导致的土壤流失问题, 又通过乡土物种强适应性提升修复长效性, 实现生态复绿与安全防护协同。

#### 4.4. 健全保障机制, 做好项目衔接与整合

全面梳理市域内需补全手续的矿山清单, 推行“一矿一策”审批服务, 切实保障流程。如, 孟连县将芒街片区采石厂纳入城乡建设用地增减挂钩项目拆旧复垦, 简化废弃矿山用地复垦审批流程, 31.6796公顷矿山用地顺利转为农用地, 保障修复合规推进[12]。

修复资金是历史遗留废弃矿山生态修复的关键支撑, 普洱市通过多元化资金筹措与项目政策协同, 有效破解了边疆民族地区生态修复资金短缺难题。按照“政策争取+企业倒逼+资源盘活”的资金筹措思路, 墨江县新茂矿业针对尾矿库污染治理的迫切需求, 精准对接国家生态环保政策导向, 成功申报中央土壤污染防治专项资金, 为专业化修复提供稳定资金支持[13]; 澜沧县则通过严格执行矿山地质环境治理基金制度, 依法催缴相关费用, 压实企业生态修复主体责任, 倒逼企业足额落实修复投入[14]。同时, 积极探索残矿资源利用路径, 将残矿合规处置, 其收益则定向反哺生态修复工程, 形成“资源利用-收益回流”的良性循环。在项目衔接方面, 注重政策协同与资源整合, 将历史遗留废弃矿山修复纳入全域土地综合整治总体布局, 或通过农用地整理与废弃采矿用地复垦联动实施, 共享专项扶持资金、审批绿色通道等政策红利, 既降低单一项目资金压力, 又实现废弃用地功能恢复与土地资源盘活的双重效益。

#### 4.5. 挖掘资源价值, 实现“修复 + 利用”协同

普洱市地处藏南 - 滇西地热带东南缘, 发育多个新生代盆地, 沉积岩广泛分布。境内不仅发现景谷县宽叶木兰化石(佐证茶树起源的关键证据) [15]、墨江县羊八寨晚二叠世植物化石(含 17 属 26 种, 具有重要植物地理分区研究价值) [16]等优质地质资源, 且多数石灰岩、页岩类废弃矿山也大概率赋存低科研价值化石(如遗迹化石)。基于此, 对核心化石产区矿山, 可借鉴重庆秀山鱼化石产地申报“地质文化村”经验, 配套建设化石科普展厅与野外工作站, 打造研学旅游基地[17]; 对含低科研价值化石的矿山, 可参考浙江建德菊石产地模式, 开发化石纹理石材加工、微规模采集体验等项目, 提升资源附加值[18]。

同时, 普洱市矿业开采历史悠久, 煤炭、金属矿、砂石料矿等开采活动曾长期支撑区域经济发展, 留下了大量老旧矿山机械、厂房、矿坑及生产生活设施, 这些遗迹不仅是当地工业发展的生动见证, 更承载着独特的采矿文化记忆。对此, 可参照湖南水口山铅锌矿打造矿史陈列馆的做法, 保留具有历史意义的核心设施, 通过实景展陈、工艺复原等方式打造工业遗产景观[19]。针对本地区规模相对较大、开采历史较长的飞起矿山, 联动普洱茶文化、民族文化资源, 设计“矿山遗产 + 民俗体验”融合线路, 配套建设地质文化步道、矿业展示设施, 让采矿历史文脉与地域文化共生传承。

### 5. 结论、研究不足与展望

#### 5.1. 结论

本文基于实地核查数据、政策文件梳理及国内外典型案例借鉴, 系统分析了普洱市历史遗留矿山的分布特征及修复进展, 精准识别出核心矛盾: 一是矿山生态破坏(高陡边坡、地质灾害隐患等)与修复技术适配性不足的矛盾, 二是修复资金需求与市场化补充机制缺失的矛盾, 三是矿山多元资源价值(化石、工业遗产)与开发利用不足的矛盾, 四是生态安全目标与“重复绿、轻地灾”治理倾向的矛盾。针对上述问

题, 构建了“责任落实 - 技术优化 - 机制健全 - 价值挖掘”四位一体的治理框架, 提出分类施策的修复技术、市场化资金补充、“修复 + 利用”协同等针对性对策, 为普洱市破解历史遗留矿山生态欠账、筑牢绿色生态屏障提供了理论与实践参考。

## 5.2. 研究不足及展望

本文虽系统梳理了普洱市历史遗留矿山生态修复的核心问题与对策, 但仍存在以下局限: 一是制约因素的量化分析不足, 未能通过数据模型明确高陡边坡治理难度、资金短缺、政策执行力度等因素的影响权重, 难以精准定位核心突破点; 二是技术适配性的本土化研究较浅, 对曲靖、凤冈等地修复技术的借鉴多停留在应用层面, 未深入剖析不同技术在普洱低山、丘陵、亚热带季风气候下的适配性改造细节; 三是多元价值融合的长效机制探讨不够, 对化石资源开发与保护的平衡、矿业遗产与民族文化的融合路径缺乏系统性设计; 四是跨部门协同治理的落地路径不清晰, 对政府、企业、公众的参与机制及责任划分缺乏具体操作规范。

未来, 未来研究可重点聚焦以下三个方向: 一是强化本土化技术攻关, 针对普洱高陡边坡、岩溶地貌等特征, 开展乡土植物筛选、低成本护坡技术等试验研究, 形成可复制的技术标准; 二是完善多元价值融合的长效机制, 细化特有化石资源保护与研学开发的规范或标准、矿业遗产利用的运营方案, 探索“生态修复 + 碳汇交易 + 文旅融合”的可持续路径; 三是系统梳理国内外同类生态敏感区废弃矿山修复的成熟经验, 重点提炼跨部门协同、市场化资金运作、社区参与等方面的可迁移模式, 结合普洱多民族边境区位与政策语境, 形成本土化、可落地实施方案, 为区域生态修复与经济社会协同发展提供更坚实的支撑。

## 基金项目

云南省教育厅基础研究项目“普洱市地质文化村建设研究”(2025J1046); 普洱市科学技术局 2024 年第一批市级科技计划项目“普洱市地热水类型及其医疗康养潜力初探”(ZCXM20240013); 普洱学院引进人才科研启动经费项目——云南景谷盆地孢粉记录的中新世植物多样性演化。

## 参考文献

- [1] 王波, 赵莉, 郭云, 等. 高原山地历史遗留废弃矿山生态问题综合评价及修复治理研究——以云南曲靖市为例[J]. 中国岩溶, 2025, 44(4): 1-15.
- [2] 杨钊, 曾晓林, 王先庆, 等. 历史遗留废弃矿山生态修复模式及措施——以贵州省凤冈县为例[J]. 贵州地质, 2025, 42(2): 189-198.
- [3] 覃彦淦. 历史遗留废弃矿山的生态修复模式探讨——以广西南方丘陵山地带为例[J]. 科技资讯, 2025, 23(9): 153-155.
- [4] 普洱市人民政府. 普洱市生态环境保护“十四五”规划[EB/OL]. <https://www.puershi.gov.cn/info/103521/857242.htm>, 2025-11-03.
- [5] 中国共产党第十九次全国代表大会报告[R]. 北京: 人民出版社, 2017.
- [6] 自然资源部. 关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见(自然资规〔2019〕6号)[Z]. 2019.
- [7] 国家发展改革委, 自然资源部. 全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021-2035年)[Z]. 2020.
- [8] 忠县人民政府办公室. 忠县人民政府办公室关于印发忠县矿产资源总体规划(2021-2025年)的通知[EB/OL]. [http://www.zhongxian.gov.cn/zwgk\\_156/fdzdgknr/ghxx/zxghxx/202303/t20230330\\_11830438.html](http://www.zhongxian.gov.cn/zwgk_156/fdzdgknr/ghxx/zxghxx/202303/t20230330_11830438.html), 2023-03-20.
- [9] 云南省生态环境厅. 云南省贯彻落实中央生态环境保护督察报告整改方案[Z]. <http://sthjt.yn.gov.cn/ywdt/xxxywrdjj/202112/W020211217359118241138.pdf>, 2021-12-17.
- [10] 李霖, 李素清. 阳泉矿区煤矸石山复垦地不同植被下草本植物群落优势种种间关系及生态位[J]. 中国农学通报, 2019, 35(1): 80-87.



- 
- [11] 北京市规划和自然资源委员会. 国土空间生态修复典型案例⑩ | 昌平区南口采石场生态修复项目[EB/OL]. [http://m.toutiao.com/group/7538741632569459246/?upstream\\_biz=doubao](http://m.toutiao.com/group/7538741632569459246/?upstream_biz=doubao), 2025-08-15.
- [12] 孟连傣族拉祜族佤族自治县人民政府. 第二轮省级生态环境保护督察反馈问题完成情况公示表[EB/OL]. <http://www.menglian.gov.cn/info/58554/977571.htm>, 2025-10-24.
- [13] 墨江哈尼族自治县人民政府. 第二轮第二批省生态环境保护督察群众举报转办件办结情况一览表(编号: D53080020230620005) [EB/OL]. <http://mojiang.gov.cn/info/50298/1300681.htm>, 2025-01-09.
- [14] 澜沧拉祜族自治县人民政府. 第二轮省级生态环境保护督察报告反馈问题编号 46-20 整改完成公示表[EB/OL]. <http://www.lancang.gov.cn/info/61827/759442.htm>, 2025-05-07.
- [15] 何昌祥. 从木兰化石论茶树起源和原产地[J]. 农业考古, 1997(2): 205-210.
- [16] 万明礼, 石和, 王道永. 云南墨江羊八寨地区晚二叠世晚期植物群[J]. 古生物学报, 2011, 50(2): 251-267.
- [17] 化石网. 一块鱼化石带“活”一个村[EB/OL]. <http://www.cnfossil.com/viewnews-17022.html>, 2025-01-09.
- [18] 化石网. 全球化石齐聚大杭州这个村, 开启“乡村化石文化活动周” [EB/OL]. [http://uua.cn/qgzx/gnzs/202410/t20241011\\_247247.html](http://uua.cn/qgzx/gnzs/202410/t20241011_247247.html), 2024-10-11.
- [19] 湖南省自然资源厅. 湖南 3 个案例入选全国矿山生态修复典型案例[EB/OL]. [https://zrzyt.hunan.gov.cn/zrzyt/xxgk/gzdt/zhxw\\_1/202510/t20251027\\_33834248.html](https://zrzyt.hunan.gov.cn/zrzyt/xxgk/gzdt/zhxw_1/202510/t20251027_33834248.html), 2025-10-27.