

基于IAD框架的玉溪市矿区生态修复策略研究

吴利江¹, 阳利永^{2*}

¹玉溪市自然资源和规划局国土空间生态修复与耕地保护科, 云南 玉溪

²玉溪师范学院地理与国土工程学院, 云南 玉溪

收稿日期: 2026年5月11日; 录用日期: 2026年6月21日; 发布日期: 2026年8月31日

摘要

矿区生态修复是深化生态文明体制改革的重要举措。本研究基于制度分析与发展(IAD)框架, 以云南省玉溪市为案例, 系统分析其矿区生态修复的做法、成效及共性问题, 并提出矿区生态修复策略, 以期为提升地方矿区生态修复实践成效提供实践参考。

关键词

生态修复, 策略, 矿区, IAD框架, 玉溪市

Research on Ecological Restoration Strategies for Mining Areas in Yuxi City Based on the IAD Framework

Lijiang Wu¹, Liyong Yang^{2*}

¹Land and Spatial Ecological Restoration and Farmland Protection Section, Yuxi Municipal Bureau of Natural Resources and Planning, Yuxi Yunnan

²College of Geography and Land Engineering, Yuxi Normal University, Yuxi Yunnan

Received: May 11, 2026; accepted: June 21, 2026; published: August 31, 2026

Abstract

Ecological restoration of mining areas is an important measure for deepening the reform of the ecological civilization system. Based on the Institutional Analysis and Development (IAD) framework, this study takes Yuxi City in Yunnan Province as a case to systematically analyze the practices, effects, and common problems of ecological restoration in its mining areas, and proposes strategies

*通讯作者。

文章引用: 吴利江, 阳利永. 基于 IAD 框架的玉溪市矿区生态修复策略研究[J]. 世界生态学, 2026, 15(3): 563-569.
DOI: 10.12677/ije.2026.153062

for such restoration, aiming to provide practical references for improving the effectiveness of local mining area ecological restoration practices.

Keywords

Ecological Restoration, Strategies, Mining Areas, IAD Framework, Yuxi City

Copyright © 2026 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

矿区生态修复是深化生态文明体制改革、完善生态文明制度体系的重要组成部分[1]; 矿区生态修复是推动绿色发展和实现“双碳”目标的重要举措[2]。开展矿区生态修复的理论与实践研究, 对进一步指导矿区生态修复实践具有重要意义。在生态文明背景下, 矿区生态修复逐渐成为学界研究的热点。目前, 关于矿区生态修复的相关研究, 涉及修复技术[3] [4]、主体责任[5]、修复模式[6]、修复效应[7]、法律制度[8]、路径优化[9]及其影响[10]等内容; 相关研究正从单一技术治理向系统化、一体化[11]方向纵深发展, 涵盖战略体系、技术路径、制度保障和成效评估等多个层面。然而, 从理论上, 缺乏基于 IAD 框架的玉溪市矿区生态修复策略研究; 从管理实践来看, 则少见关于矿区生态修复实践问题与对策研究。

云南省玉溪市地处珠江源头, 拥有抚仙湖、星云湖、杞麓湖等三大高原湖泊, 生态区位十分重要; 同时, 玉溪市矿产资源较为丰富, 长期开采遗留了大量矿山地质环境问题。近年来, 玉溪市大力推进矿区生态修复工作, 虽然取得了一定成效, 但在生态修复实践中却暴露出一些问题, 迫切需要从理论与实践层面深入分析和破解。基于此, 本研究基于 IAD 框架, 通过对玉溪市矿区生态修复做法和成效的分析, 找出相关问题并针对性提出政策建议, 以期为地级市层面优化矿区生态修复提供理论与实践依据。

2. 理论基础与资料来源

2.1. 理论基础

制度分析与发展(Institutional Analysis and Development, IAD)框架是研究公共治理的经典理论框架, 它是由奥斯特罗姆基于奥尔森的集体行动理论发展而来的一般性分析框架, 用于确认制度分析中需考虑的要素以及要素间的关系, 能够帮助人们理解制度如何对人类行为、互动及其结果产生影响, 继而促进不同研究领域围绕“制度”进行交流合作[12]。IAD 框架由外生变量、行动舞台、相互作用模式、评估准则、行动结果等部分组成。在该框架中, 外生变量作为基础性要素, 涵盖了资源环境、共同体属性、行动规则三个维度, 这些要素不仅直接塑造了具体的行动情境, 还能对行动舞台的结构与功能产生直接影响[13]。作为公共事物治理研究的通用语言, IAD 框架随着公共事物概念的扩展而逐渐适用于分析所有带有公共属性的非私人物品[14]。矿区生态修复作为经济社会发展的伴生性问题, 具有明显的公共事务属性, 它与 IAD 框架的应用领域非常契合。因此, 本研究将基于 IAD 框架开展矿区生态修复策略研究(如图 1), 从动态系统的研究视角出发, 按照“外部变量-行动策略-行动结果-结果反馈”分析脉络, 将政策设计、资源约束与行为动机等条件纳入同一框架, 以重新认识生态文明视域下的矿区生态修复问题, 为提升矿区生态修复成效提供科学依据。

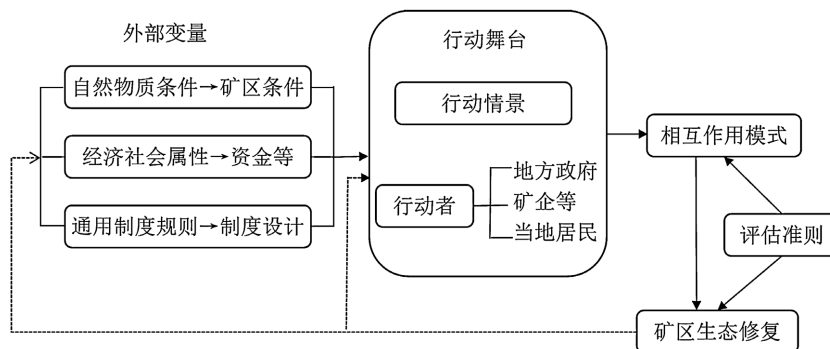


Figure 1. Institutional analysis and development (IAD) framework for ecological restoration of mining areas

图 1. 矿区生态修复的制度分析与发展(IAD)框架

2.2. 资料来源

本研究的资料主要分为四类：

- 1) 矿区生态修复统计数据：收集玉溪市自然资源和规划局截至 2025 年统计的矿区生态修复可公开数据。
- 2) 资金案例数据：根据云南省土地复垦(矿区生态修复)费用监管系统数据进行统计。
- 3) 修复案例资料：走访玉溪市各县(市、区)实地调研，获取矿区生态修复过程中的一手认知。
- 4) 相关公开信息与案例：引用国内外矿区生态修复先进理念，整理玉溪市矿区生态修复相关媒体报道、第三方评估报告，交叉验证案例信息真实性。

3. 玉溪市矿区生态修复的做法与成效

玉溪市矿区生态修复已初步形成“政府主导、企业主责、社会参与、监督协同”的多主体互动机制，以“边开采，边修复”和全周期闭环管理为实施路径，但机制仍在深化中。

3.1. 生态修复主要做法

3.1.1. 政府主导统筹

市、县两级自然资源、生态环境、农业农村、水利、林草等部门协同联动，纪委监委、审计嵌入式监督责任落实与资金使用；市级统筹编制国土空间生态修复规划，制定历史遗留矿山生态修复两年攻坚行动方案，出台鼓励和支持社会资本参与生态保护修复及加强持证矿山生态修复监督管理工作文件。

3.1.2. 企业主责履行

持证矿山严格落实计提和预存矿区生态修复相关费用制度，依法编制并公示矿区生态修复方案(如元江县安定新寨蛇纹岩矿、新平县扬武镇阿白则白云石矿等)；历史遗留矿山由地方政府牵头，部分探索“社会投资人 + 施工总承包”模式(如易门县军哨铁矿、江川区郭家大山等)。

3.1.3. 社会力量参与

省级政策引导社会资本通过用地指标交易、产业融合(如“生态修复 + 耕地复垦”)进入，玉溪部分项目(如抚仙湖、星云湖、杞麓湖流域历史遗留废弃矿山生态修复，易门县军哨铁矿历史遗留矿山生态修复等)已实现修复后土地由农户承包耕作，但市场化激励机制仍在试点阶段，尚未全面铺开。

3.1.4. 监督与协同机制

主要采用纪检监察和审计监督、部门信息共享、专家评审和生态修复方案公示构成多维监督网；但

公众参与仍较薄弱, 主要限于矿区生态修复方案公示期异议反馈。当前机制仍以行政推动为主, 社会资本实质性投入有限, 多元主体间权责边界、收益分配、长效管护等互动规则尚未制度化, 部分区域存在修复滞后、监管碎片化问题。玉溪正依托云南省“生态修复+”政策框架(含用地、建设用地腾退指标、金融激励), 逐步向“责任共担、风险共担、效益共享”方向演进。

3.2. 生态修复主要成效

近年来, 玉溪市自然资源部门围绕“筑牢湖美山青高原生态空间”的目标, 因地制宜、多措并举, 全力推进矿区生态修复工作并取得了显著成效。

3.2.1. 优化国土空间生态修复规划格局

生态文明建设是一个持续推进的动态过程, 这要求在矿区生态修复前必须加强规划引导, 做好与国土空间总体规划的衔接。为此, 依据《云南省国土空间生态修复规划(2021-2035年)》¹“三屏两带多点多廊”生态修复格局和《玉溪市国土空间总体规划(2021-2035年)》²“四湖一屏一带、两廊多点”生态安全格局, 玉溪市构建了以生态空间为主导, 点、线、面相结合的“四湖一屏一带、多廊多点”的国土空间生态修复格局, 为有序开展矿区生态修复提供了实施依据。

3.2.2. 持证矿山矿区生态修复有序推进

在日常管理中, 严格执行强化矿区生态修复资金管理, 全面开展矿业权联勘联审、矿山生态环境综合评估和“双随机, 一公开”监督检查工作, 确保矿区生态修复工作落实, 杜绝违规审批登记。根据云南省国土空间生态修复动态监管平台统计, 截至2025年底, 全市持证矿山164座(生产矿山82座, 已关停待注销78座, 已注销4座), 编制矿山地质环境与土地复垦方案154座、已设账户数143、足额计提基金矿山136座、正在开展修复矿山92座, 已完成修复矿山20座, 完成3座矿山生态修复终验工作; 其中, 云南省玉溪大红山矿业有限公司生态修复案例入选全国第二批矿区生态修复典型案例。

3.2.3. 历史遗留矿山矿区生态修复成效明显

根据自然资源部历史遗留矿山修复信息管理系统数据统计, 玉溪市2470.5268公顷历史遗留矿山中, 到2025年末累计销号和省级确认上报销号历史遗留矿山面积1436.4082公顷, 占总修复任务的70.34%; 累计完成修复面积2156.9387公顷(含销号), 修复率87.31%。

3.2.4. 重点区域生态环境状况明显改善

2017年9月, 抚仙湖山水林田湖草生态保护修复工程纳入国家第二批试点, 该工程包含的43个矿山修复工程于2023年6月通过省级总体验收, 治理面积为7.42平方公里, 总投资为2.05亿元(涉及中央资金1.70亿元)。2021年申报的“三湖”(抚仙湖、星云湖和杞麓湖)流域39个矿山生态修复项目也于2025年2月通过省级验收, 争取国家和省级重点生态保护修复治理资金1961万元, 已治理面积为149.8397公顷。通过实施试点工程, 湖泊区域生态环境质量得到了有效改善, 抚仙湖水质总体保持I类, 星云湖水质由劣V类改善为V类, 成功创建抚仙湖国家级旅游度假区, 中国-南亚合作论坛永久落户抚仙湖畔。试点工程于2020年4月列入自然资源部第一批生态产品价值实现典型案例; 2021年“中国山水工程”(包括抚仙湖山水工程)成功入选首批世界十大“生态恢复十年旗舰项目”; 2023年成功列入世界自然保护联盟发布的《基于自然的解决方案中国实践10个典型案例》³, 取得较好的国内和国际示

¹https://dnr.yn.gov.cn/html/2024/qtwjnew_0408/2046569.html

²<https://www.yuxi.gov.cn/yxsxfxgk/zrzyjghxx/20250117/1580416.html>

³https://www.ngcc.cn/xwzx/bnyw/202401/t20240110_2257.html

范效应。

4. 玉溪市矿区生态修复的共性问题

4.1. 矿区生态修复面临资金匮乏压力

矿山生态修复需要充足资金作为保障。然而, 矿山复垦修复却面临巨大资金压力, 主要来自如下两个方面。

4.1.1. 历史遗留矿山生态修复资金保障不足

由于历史遗留矿山责任主体灭失, 原预交的矿山地质恢复治理保证金无法满足矿区生态修复, 大量资金需要由地方财政负担。在地方财政困难和矿业权出让收益地方分配较少(中央 40%、省级 30%, 市级 6%、地方 24%)的情况下, 历史遗留矿山生态修复资金保障严重不足。

4.1.2. 部分矿区生态修复专项资金因涉诉被司法扣划

矿区生态修复费用为企业所有、政府监管、专款专用, 只能用于矿区生态修复。但该资金为矿业权人所有, 属于人民法院民事执行中可查封、扣押、冻结的财产范围, 因而在实际执行中常出现该专项资金因司法扣划而不能使用, 导致矿区生态修复工作难以落实。近年来, 存在矿区生态修复专项资金因涉诉被强制执行, 导致资金被划扣难以落实生态修复义务。

4.2. 矿区违法损毁土地生态修复困难

4.2.1. 矿区违法损毁土地生态修复责任不明确

矿区违法损毁土地执法的主要依据为《中华人民共和国土地管理法》⁴和《中华人民共和国矿产资源法》⁵, 但在其相关法律条款中, 未对违法损毁土地和环境破坏的生态修复责任进一步明确, 致使行政主管部门没有强制执行权限, 实际工作过程中部门协同也难以有效落实。

4.2.2. 执法程序多、周期长延误矿区生态修复

矿区违法损毁土地执法过程中特殊情况较多, 如公司法人拒不履行或失联, 违法案件进入司法诉讼程序将耗费更多时间, 行政主管部门亦无权动用责任人缴存的矿山治理恢复基金和土地复垦费, 已损毁土地长期得不到生态修复。例如, 玉溪市红塔区某矿山企业法人代表因债权债务纠纷失联, 企业无法履行生态修复义务, 且因法人失联无法签章, 监管银行不允许动用预存的矿山治理恢复基金和土地复垦费开展生态修复工作, 亦不同意行政主管部门动用该资金代为组织生态修复。

4.3. 矿区生态环境损害赔偿执法难点多

4.3.1. 矿区生态环境损害赔偿未形成合力

矿区生态环境损害行为涉及多重违法, 绝大多数同时违反了《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国矿产资源法》和《中华人民共和国环境保护法》⁶及其实施条例等多部法律法规, 涉及行政执法和环境公益诉讼的衔接, 因损害评估与鉴定的复杂性, 以及管理涉及多个部门的协作, 往往无法形成有效的合力。

4.3.2. 矿区生态环境损害赔偿难准确估算

因生态环境损害情形的不同, 赔偿义务人会承担不同的刑事或民事责任, 但是, 受不同时期技术与

⁴https://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/fl/201904/t20190428_701293.shtml

⁵https://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/fl/202511/t20251107_1132286.shtml

⁶https://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/fl/201404/t20140425_271040.shtml

认知水平以及具体损害程度的影响, 这些担责方式及赔偿费用具有非常大的不确定性, 因而在前期无法准确估算损害赔偿投入。例如, 新平某有限公司擅自倾倒入选铁尾矿案, 企业将 6362.7 吨选铁尾矿(I 类一般工业固废)倾倒在漠沙江旁土地, 虽事后完成清运复垦并通过生态修复验收, 但案件办理中存在典型执法障碍。核心难点是生态损害调查评估周期长, 成本分担规则不明确。矿区尾矿倾倒涉及土壤、水体多重生态损害, 该案从立案调查到完成修复验收历时超过 4 个月, 损害评估、修复验收均需委托第三方机构, 相关费用的垫付与最终分担需反复磋商, 拉长了案件办理周期。

5. 玉溪市矿区生态修复策略

5.1. 融入山水林田湖草一体化保护和修复统筹推进

生态文明建设的实践方向是绿色; 绿色发展的重要途径是再造绿水青山, 提高生态承载力, 扩大环境容量, 使 GDP 增加成为自然自我修复、恢复秩序的熵减过程, 形成负熵 GDP, 使生态文明建设成为经济发展的驱动力和引擎^[1]。因此, 要将矿区生态修复工作融入山水林田湖草一体化保护和修复统筹推进, 以生态保护红线、生态严重退化地区、国家级和省级重点生态功能区、自然保护区为重点, 科学布局和组织实施重要生态系统保护和修复重大工程, 鼓励和支持社会资本参与矿区生态修复, 创新生态修复方式, 有序推进历史遗留矿山矿区生态修复, 大幅减少未治理矿山数量。

5.2. 抓好规划管控, 科学编制矿区生态修复方案

一是严格按照国土空间生态修复规划的总体布局, 市县两级政府认真抓好规划落实, 促进矿区生态修复保质保量完成。二是进一步加强生态保护红线管控, 严格执行国家、省、市关于生态保护红线管理的要求, 严格矿山审批空间准入, 管好项目用地边界。三是规划引导主动调控, 构建覆盖采矿全周期、融合自然规律与工程智慧的引导策略体系, 实现生态修复从被动应对向主动调控的范式跃迁^[2]。四是严格矿区生态修复方案审查, 科学选择修复模式, 确保矿区生态修复符合实地情况。

5.3. 强化资金监管, 提高矿区生态修复费用的司法保障能力

最新颁布的《中华人民共和国矿产资源法实施条例》⁷(2026 年 6 月 15 日起施行), 强调“矿区生态修复费用不得被查封、冻结或者划拨”的法律地位和资金社会公共利益属性, 完善矿区生态修复费用保障措施, 推动费用监管与司法协同, 避免司法强行扣划该专项资金, 致使生态修复专项资金失去其应有的意义, 造成社会公共利益的重大损失。

5.4. 加强行政执法, 保障违法损毁矿山及时修复

强化行政主管部门的执法主体地位, 让行政主管部门充分发挥其行政监管职责, 赋予其在处理生态环境损害担责具体事宜时的灵活性。规范已按照法律法规纳入行政监管的专项资金使用程序, 让行政主管部门在合法合规的情况下可先行代为履行矿区生态修复责任, 确保生态修复资金有效支配, 让损毁土地和生态环境及时得到治理恢复。

5.5. 健全公众参与机制, 强化矿区生态修复群众监督

一是优化信息公开和公众参与流程, 建立“行政监管先行、强制执行救济、社会公众参与、监督问责兜底”的联动机制, 提升矿区生态修复监管透明度。二是创新公众参与形式, 邀请社会公众代表参与具体的矿区生态修复验收事务, 并依托公告、听证等程序向社会公众公开, 提高社会公众对矿区生态修

⁷https://www.mee.gov.cn/zcwj/gwywj/202605/t20260521_1154890.shtml

复的认同感和责任感。

参考文献

- [1] 王佳佳, 冯聪, 曹银贵, 等. “十五五”时期高质量推动矿区生态修复工作思考[J/OL]. 中国国土资源经济, 1-8. <https://doi.org/10.19676/j.cnki.1672-6995.001347>, 2026-05-30.
- [2] 徐邹华, 李容萱, 吴丽春, 等. “双碳”目标视角下的矿区生态修复成效评估——以湖南省衡南县典型矿区为例[J]. 环境生态学, 2026, 8(2): 1-10+20.
- [3] 宋飞, 曹亨, 吴韶艳, 等. 秦岭矿区边坡生态修复植被优选及抗冲刷性能分析[J]. 中国水土保持科学(中英文), 2026, 24(3): 233-243.
- [4] 王茹, 赵碧义, 杜光明. 金属矿区水系生态修复技术及长效维护机制研究[J]. 世界有色金属, 2026(6): 140-142.
- [5] 张百灵, 孙子涵. 矿区生态修复主体责任的司法认定[J]. 山东法官培训学院学报, 2025, 41(5): 97-110.
- [6] 王恒, 陈恩. “两山”理念引领下矿区生态修复的模式与经验启示[J]. 中国土地, 2025(8): 54-57.
- [7] 丁家有, 李少丹, 张小霞, 等. 基于多源数据的露天矿区生态修复成效评价方法研究[J]. 矿业研究与开发, 2026, 46(2): 217-225.
- [8] 郭航瑛. 历史遗留的废弃矿区生态修复法律制度研究[D]: [硕士学位论文]. 太原: 山西财经大学, 2025.
- [9] 谭志斌, 潘志林, 李朝辉. 基于多源数据融合的矿区生态修复路径优化研究[J]. 山东煤炭科技, 2026, 44(3): 192-197.
- [10] 吴禹希, 潘嘉琛, 张伟, 等. 干旱矿区排土场边坡生态修复模式对植被——土壤有机碳密度的影响[J]. 水土保持通报, 2025, 45(3): 278-285+306.
- [11] 马艺源, 王金满, 叶甜甜, 等. 矿区一体化生态修复研究进展[J/OL]. 煤炭学报, 1-22. <https://doi.org/10.13225/j.cnki.jccs.2025.1143>, 2026-05-30.
- [12] 李文钊. 制度分析与发展框架: 传统、演进与展望[J]. 甘肃行政学院学报, 2016(6): 4-18+125.
- [13] 李嘉倩, 刘孙渊. 新质生产力视域下职业教育高质量发展的现实桎梏与纾解路径——基于 IAD 框架的视角[J]. 继续教育研究, 2026(5): 25-32.
- [14] 王亚华. 公共事物治理概论[M]. 北京: 清华大学出版社, 2022: 1.