南方丘陵山地带矿山生态修复生态产品价值实现机制研究——基于江西省的实践探索*

张涛[1],陈巧红[2],罗龙皂[3]

(1.江西省国土空间调查规划研究院, 江西 南昌 330025;
2.江西省地质调查勘查院地质环境监测所, 江西 南昌 330006;
3.上饶师范学院 化学与环境科学学院, 江西 上饶市 334001)

摘要:在生态文明建设背景下,矿山生态修复从单一环境治理向生态产品价值转化演进。聚焦典型南方丘陵山地带省份江西省,采用多案例比较分析法,系统剖析了其矿山生态修复与生态产品价值实现的协同路径。选取江西省内具有代表性的废弃矿山修复项目,通过比较其政策工具运用、市场化运作机制、多主体协作方式及价值转化成效,揭示了协同路径的共性与差异。研究发现,江西省通过创新"生态修复+"多元模式,将废弃矿山转化为耕地、碳汇、文旅资源等生态产品,并构建了"修复-转化-增值"全链条价值实现机制。政策驱动、市场化运作和多主体协同是支撑该机制高效运行的3大关键要素。然而,资金技术约束、权责机制缺位、市场体系不成熟及政策协同不足仍是主要障碍。研究成果可为南方丘陵山地带矿山生态修复与生态产品价值协同提升提供了可复制、可推广的实践路径。

关键词:矿山生态修复;生态产品价值实现;南方丘陵山地带;市场化机制

中图分类号:TD167;X37 **文献标识码**:A **文章编号**:1005-2763(2026)06-0298-07

Research on the Realization Mechanism of Ecological Products Value in Mine Ecological Restoration in the Southern Hilly and Mountainous Region: A Practical Exploration Based on Jiangxi Province

Zhang Tao[1], *Chen Qiaohong*[2], *Luo longzao*[3]

(1.Jiangxi Institute of Land and Space Survey and Planning, Nanchang, Jiangxi 330025, China;
2.Geological Environment Monitoring Institute of Jiangxi Geological Survey and Exploration Institute, Nanchang, Jiangxi 330006, China;
3.School of Chemistry and Environmental Science, Shangrao Normal College, Shangrao, Jiangxi 334001, China)

Abstract: Under the background of ecological civilization development, mine ecological restoration has evolved from single-purpose environmental remediation toward the transformation of ecological products value. Focusing on Jiangxi Province, a typical southern hilly and mountainous region, a multi-case comparative analysis method was adopted to systematically examine the synergistic pathways between mine ecological restoration and ecological product value realization. Representative abandoned mine restoration projects in Jiangxi Province were selected to comparatively analyze policy instrument application, market-oriented operational mechanisms, multi-stakeholder collaboration modes, and value realization performance, thereby revealing both common characteristics and differences among synergistic pathways. The results indicate that Jiangxi Province has transformed abandoned mines into ecological products such as cultivated land, carbon sinks, and cultural tourism resources through innovative "ecological restoration+" diversified models, while establishing a full-chain value realization mechanism integrating restoration, transformation and value appreciation. Policy support, market-oriented operation, and multi-stakeholder collaboration constitute the three core elements underpinning the efficient functioning of this mechanism. However, constraints related to funding and technology, the absence of clear responsibility and accountability mechanisms, immature market systems, and insufficient policy coordination remain the major obstacles. The obtained results provide replicable and transferable practical pathways for promoting the coordinated enhancement of mine ecological restoration and ecological product

* **收稿日期**:2025-07-13
基金项目:江西省自然资源厅科技创新项目(ZRKJ20252702)
作者简介:张涛(1987—),男,江西吉安人,工程师,主要从事生态修复方面的研究工作。E-mail:523952951@qq.com
通信作者:罗龙皂(1985—),男,江西上饶人,博士,教授,主要从事生态修复方面的研究工作。E-mail:luolongzao@sru.edu.cn

value realization in southern hilly and mountainous regions.

Key words: Mine ecological restoration, Ecological product value realization, Southern hilly and mountainous region, Market-oriented mechanism

0 引言

我国南方丘陵山地带矿产资源禀赋突出,开发历史悠久,长期开采导致历史遗留废弃矿山数量巨大。江西省作为矿产资源丰富且开发配套程度较高的典型丘陵山区省份,素有"世界钨都""稀土王国"之称。截至2022年,江西省内遗留废弃矿山达10 253座,造成52.43万亩土地损毁[1]。这些废弃矿区不仅会引发滑坡、泥石流等地质灾害,其潜在威胁更通过生态系统服务功能退化持续放大。长期开采破坏地表植被,加剧了土壤侵蚀和退化,导致土壤肥力下降,进而阻碍了植被的恢复和生长[2]。同时,矿山开采过程中产生的废渣与废水对土壤和水资源造成了严重污染,对当地生态系统和公共卫生构成了威胁[3];由此引发的环境退化还导致生物多样性下降,进一步破坏了生态平衡[2]。面对生态赤字与发展需求的双重压力,探索废弃矿山生态修复与生态产品价值转化的协同路径,已成为生态文明建设的核心议题。

在生态文明建设驱动下,矿山生态修复范式正经历根本性转变,已从传统的土地复垦转向生态产品价值实现。生态产品价值实现本质上是将生态系统提供的调节服务(如碳汇、水源涵养)、供给服务(如耕地、林产品)、文化服务(如景观、游憩)等通过市场化或政策工具转化为经济价值的过程。2019年,《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》中提出探索生态修复与产业融合[4],这为EOD(Ecology-Oriented Development)模式(即以生态修复为基础,推动公益性环境治理项目与收益性关联产业(如生态农业、文旅、新能源)融合开发,实现价值内部化)的应用提供了政策指引。江西省积极响应,于2022年率先出台全国首部专门规范矿山生态修复与利用管理的省级地方性法规《江西省矿山生态修复与利用条例》,创新构建"政府引导+市场运作"机制,这体现了矿山生态修复多元协同治理的理念,旨在整合政府、企业、社会多方资源与责任,突破传统碎片化治理模式。该条例为修复后生态资源的多元化利用和价值转化提供了制度保障[5]。截至2023年底,江西省累计完成废弃矿山修复面积43.43万亩[1],并在此过程中形成了一批将矿山生态修复与生态产业(如生态农业、文旅康养、科普教育、清洁能源等)相结合、实现生态产品价值转化的典型案例。这些实践探索为打通"绿水青山"向"金山银山"的转化通道提供了宝贵的区域经验。

然而,尽管实践层面已涌现出诸多创新模式,现有学术研究多聚焦于矿山生态修复的单项技术或宏观政策分析。基于生态系统服务理论和制度经济学视角,南方丘陵山地带作为重要生态区,如何系统性地将修复后的生态系统转化为具有市场价值的生态产品(如碳汇、清洁水源、特色农产品、生态旅游地等),及其转化路径、驱动机制与增值模式仍缺乏深入探讨。此外,如何通过"政策-市场-协同"三元驱动(即制度设计降低产权模糊性、市场机制显化隐性价值、多主体协作优化资源配置,见图1)来构建"修复-转化-增值"全链条闭环,亟待进行基于典型区域实践的实证解构。本文基于江西省这一典型区域的实证经验,系统研究了矿山生态修复实践中形成的"修复-转化-增值"全链条实现机制。通过剖析政策设计、市场运作、产业融合等关键环节,揭示生态产品价值实现的动力源与作用路径,以总结普适性规律,为同类型南方丘陵山地带破解矿山生态修复的可持续性难题、实现生态效益与经济社会效益协同提升提供科学的理论参考与可复制的实践范式。

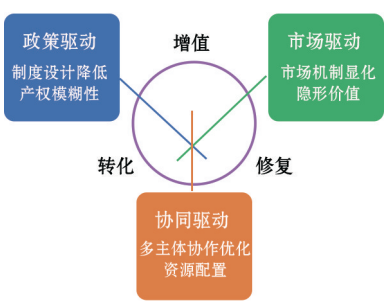


图1 生态产品价值实现的"政策-市场-协同"三元驱动模型

Fig.1 The three element driving model of "policy, market, collaboration" for realizing the value of ecological products

1 多案例比较分析

本研究采用多案例比较分析法,深入解构江西省矿山生态修复与生态产品价值实现的协同路径,

案例素材取自江西省自然资源厅公开发布的《江西省国土空间生态修复典型案例》(第一批、第二批、第三批)。该案例库汇集了省内具有代表性和示范价值的生态修复项目成果,为研究提供了高质量的实证基础。依据生态问题与修复目标典型性、地域分布代表性、价值转化模式创新性与代表性三重标准严格筛选,最终确定的 8 个典型案例构成具有较强代表性和内部多样性的样本集,为系统比较分析江西省不同"生态修复+"模式下生态产品价值实现的关键要素、驱动机制、成效差异及共性挑战奠定了实证基础。

1.1 生态问题与修复目标典型性

案例需覆盖南方丘陵山地带矿区面临的主要生态退化问题(包括水土流失、土壤污染、水体污染、地形地貌破坏、生物多样性丧失等),筛选依据为所选案例需清晰表明具体修复措施和目标达成情况,确保所选案例能反映该区域的核心挑战与典型应对策略。

1.2 地域分布代表性

案例需广泛分布于江西省主要地理单元,以反映不同区域(受自然地理条件、经济发展水平、资源禀赋影响)的修复模式与价值路径差异。筛选依据为所选案例覆盖赣东(上饶市广信区望仙谷)、赣南(赣州市兴国县、会昌县)、赣中(新余市渝水区皇华村、吉安市安福县起凤山)、赣西(萍乡市安源区略下村)、赣北(九江市瑞昌市洋鸡山)以及赣东北(景德镇市高岭古矿遗址)等具有显著差异的区域。

1.3 价值转化模式创新性与代表性

案例需体现江西省探索出的多元化"生态修复+"融合路径,代表不同类型生态产品价值转化模式。筛选依据为重点选取在价值路径上有鲜明特色和显著成效的案例,具体涵盖:"生态修复+土地整治/生态农业"模式,即以耕地指标交易、农业种植增效为核心价值,如兴国县东村乡煤矿、会昌县周田镇页岩矿;"生态修复+文旅融合/产业转型"模式,即以生态景观重塑打造文旅知识产权(Intellectual Property, IP)驱动社区共富,如广信区望仙谷废弃矿山、安源区略下村煤矿区;"生态修复+新能源"模式,即利用修复土地发展清洁能源获取发电与碳汇收益,如新余市皇化煤矿光伏电站;"生态修复+产业聚集"模式,即通过环境提升吸引高端绿色产业集聚,如瑞昌市洋鸡山金矿;"生态修复+矿山公园/遗产保护"模式,即结合矿业遗迹保护发展科普研学旅游,如景德镇高岭古矿遗址;"生态修复+综合利用"模式,即对矿区进行多功能综合性开发,如安福县起凤山矿区的文旅综合体。

表 1 江西省废弃矿山生态修复产品价值实现典型模式

Table 1 Typical model for realizing the value of ecological restoration products of abandoned mines in Jiangxi Province

模式类型	典型案例	价值转化路径	核心成效
生态修复+土地整治	兴国县东村乡废弃煤矿	工矿废弃地复垦→新增耕地指标交易	腾退建设用地 490 亩,新增耕地 30 亩、林地 450 亩、脐橙园 150 亩,年经济效益达 500 万元。
生态修复+文旅融合	广信区望仙谷废弃矿山	生态修复→文旅 IP 打造→社区共富	年均客流 130 万人次,综合营收 1.5 亿元,带动周边增收 5 亿元,直接就业 1 000 人。
生态修复+新能源	新余市皇化煤矿光伏电站	矿区闲置土地→光伏发电+碳减排收益	年发电 4 600 万度,利润 1 250 万元,减排二氧化碳 38 000 t。
生态修复+产业聚集	瑞昌市洋鸡山金矿	生态修复→环境提升→高端产业集聚	引进 LED 企业 176 家,签约资金 100 亿元,提供就业 6 000 个。
生态修复+综合利用	安福县起凤山矿区	矿坑/山体多功能开发→文旅综合体运营	打造"福海"主题公园,2023 年春节日均游客 1 万人次,土地增值 200%。
生态修复+生态农业	会昌县周田镇页岩矿	客土改良→立体农业→农业增效	复垦水田 80.3 亩、旱地 9.92 亩、林草地 13.24 亩,推动乡村振兴。
生态修复+产业转型	安源区略下村煤矿区	沉陷区修复→花海景区→乡村旅游转型	年接待游客 15 万人次,村民增收,连续举办樱花节形成品牌。
生态修复+矿山公园	景德镇高岭古矿遗址	矿业遗迹保护性修复→科普研学旅游	修复矿坑 600 亩,恢复林地 3 000 亩,促进矿业遗产保护与文旅转型。

2 江西省矿山生态修复现状与挑战

2.1 修复现状与政策演进

江西省矿山生态修复历经 3 个阶段转型。

(1) 责任界定阶段(1986—2009 年)。以《土地复垦规定》确立的"谁破坏,谁复垦"原则,形成行政主导的修复责任框架。修复模式为政府主导的简单复绿与土地复垦,聚焦地质灾害治理和土地功能恢复,存在资金依赖财政、市场化机制缺少及修复标准模糊等局限。

(2) 市场探索阶段(2010—2019 年)。该阶段政策取得突破,其中,《国务院关于鼓励和引导民间投资健康发展的若干意见》提出引入社会资本,为试点土地指标交易提供了政策空间。2012 年,江西试点建设用地"增减挂钩"指标交易,允许废弃矿地复

垦指标省内流转,引入“修复+土地整治”模式(如兴国县东村乡废弃煤矿),通过指标交易反哺修复资金。然而,此阶段仍面临指标交易路径不成熟、社会资本回报机制尚未健全等挑战。

(3) 价值实现阶段(2020 年至今)。以《江西省矿山生态修复与利用条例》为标志,江西省建立了生态产品价值实现的制度体系,形成“修复-开发-反哺”的良性闭环。通过创新“生态修复+”产业融合模式(如寻乌县稀土矿“三同治”),截至 2022 年底,江西省完成 7 023 座废弃矿山修复,面积达 35.58 万亩,剩余待修复矿山 3 230 座,面积约 16.85 万亩;截至 2023 年底,全省累计修复面积 43.43 万亩,打造了一批文旅、光伏、农业等领域的产业融合典型案例。

2.2 核心挑战

江西省矿山生态修复工作面临以下核心挑战,见表 2。

(1) 资金与技术双重约束形成基础瓶颈。财政投入不足与重金属治理技术薄弱并存,导致土壤重构成本占比高、修复后耕地有机质含量显著偏低,严重制约修复效率与修复质量。

(2) 权责机制缺位引发治理失控。历史遗留废弃矿山责任主体灭失,且修复标准缺乏强制约束,导致县级监管力量难以满足实际需求,修复效果参差不齐。

(3) 市场体系不成熟阻碍可持续运作。土地指标交易周期长、社会资本收益不稳定,导致“增减挂钩”交易成功率不高,市场化反哺机制难以形成闭环。

(4) 政策协同不足降低土地效能。部分矿区受基本农田、生态红线及国土空间规划多重限制,叠加采矿用地退出机制缺失和多部门审批耗时长,导致修复后土地利用率偏低。

表 2 江西省矿山生态修复工作面临的核心挑战

Table 2 Core challenges faced by ecological restoration work in mines in Jiangxi Province

挑战类型	具体表现	影响
资金与技术约束	财政投入不足,重金属污染治理技术薄弱,土壤重构成本高。	修复效率低,耕地质量不高
权责机制缺位	历史遗留废弃矿山责任主体灭失,修复标准缺乏强制约束。	修复效果参差不齐
市场体系不成熟	土地指标交易周期不明,社会资本收益不稳。	“增减挂钩”指标交易成功率不高
政策协同不足	采矿用地退出机制缺失,土地利用规划冲突。	矿区转型土地利用率低

3 江西省矿山生态修复产品价值实现的多维模式框架

基于对江西省典型修复案例的系统分析,总结得到南方丘陵山地带矿山生态修复产品价值实现的六类核心模式框架。这些模式体现了生态修复目标与价值转化路径的深度融合,并受制于特定空间条件、资源禀赋和投入产出特征。

3.1 土地整治/生态农业型

该模式聚焦生态系统供给服务显化(如耕地、农产品),核心路径是通过工矿废弃地复垦与土壤改良(如客土工程)恢复生产功能,依托耕地占补平衡、“增减挂钩”指标交易或发展特色种植、养殖实现价值转化(如兴国县东村乡废弃煤矿、会昌县周田镇页岩矿)。该模式技术门槛适中,适用于坡度较缓(坡角小于 15°)、靠近传统农区、土壤污染可控的矿区;价值实现周期相对较短,需要 2~5 a,但高度依赖政策稳定性,且新增耕地维护成本高。

3.2 文旅融合/产业转型型

该模式核心是生态系统文化服务价值转化。通过系统性生态修复(如山体加固、植被复绿、水体治理)结合工业遗迹活化利用与在地文化挖掘,打造独特文旅品牌(如广信区望仙谷废弃矿山、安源区略下村煤矿区)。市场机制依赖门票、商业、衍生品等多元化收益,并需建立有效的社区利益共享机制(如就业、创业、分红)。该模式前期投入大、技术门槛高,需生态+规划+运营综合能力,回报周期较长,需要 5~8 a,对区位、景观独特性和客源市场依赖性强。

3.3 新能源开发型

该模式可实现生态系统调节服务(碳汇)与空间资源价值。利用修复后闲置土地(尤其是缓坡、光照充足区域)发展光伏、风电等清洁能源(如新余市皇化煤矿光伏电站),价值来源于发电收益、绿证等碳汇交易。该模式技术门槛中等,要求电网接入条件好、年日照时数大于 1 200 h、坡角小于 25°(南坡为宜);但该模式投资回收期长,需要 6~10 a,效益受电价补贴政策和光照资源影响显著,且对绿色金融支持(信贷、债券)依赖度较高。

3.4 产业聚集型

该模式通过生态修复提升环境承载力,吸引绿

色低碳产业聚集或推动区域产业转型(如瑞昌市洋鸡山金矿)。其核心价值在于土地增值、产业税收和带动就业,关键在于将生态修复深度融入区域产业规划,以环境优化提升区域吸引力。该模式技术门槛高,需具备生态修复、产业规划与招商能力的综合支撑,适用于城市近郊(30 km 内)、产业基础良好的区域,投资回报周期较长。

3.5 矿山公园/遗产保护型

该模式针对具有突出历史、文化、科研价值矿业遗迹的矿区(如景德镇高岭古矿遗址),核心路径是保护性修复与科普研学旅游相结合。通过矿业遗迹价值评估、申报品牌(如国家矿山公园)及设计体验产品,实现文化价值转化。该模式技术门槛高,需文物保护与生态修复深度融合,高度依赖遗迹的稀缺性与独特价值,投资回报周期长,需持续维护投入。

3.6 综合利用型

该模式适用于区位优越(城市近郊)、自然景观基础好、市场成熟的矿区(如安福县起凤山矿区)。其特点是多功能、综合性开发,整合土地整治、文旅、商业地产等多种价值转化路径于一体,实现空间资源价值的最大化。该模式技术门槛适中,但前期投资巨大,需要精准的市场定位和运营能力。

4 生态产品价值实现机制与实施路径

基于江西省矿山生态修复实践的系统解构,本研究构建了面向南方丘陵山地带的矿山生态修复产品价值实现"驱动机制-实施路径-支撑体系"协同框架,旨在破解修复可持续性难题,实现生态效益与经济效益协同提升。

4.1 核心驱动机制:政策-市场-技术协同

(1) 政策驱动创新。江西省率先构建了"省级专项法规+修复指标交易"双轨制。以《江西省矿山生态修复与利用条例》为核心,明确历史遗留、在建/生产矿山的责任主体、财政与市场化相结合的资金机制,并将修复产生的耕地、林地等指标纳入省级交易平台(如省生态产品交易中心),为生态产品价值实现提供稳定的制度预期和产权保障。同时,积极推动 EOD 模式试点,将公益性修复与经营性产业开发捆绑实施(如望仙谷文旅、皇化光伏电站),有效实现修复成本内部化。

(2) 市场运作深化。建立了"生态指标交易+产业融合增值"双轮驱动市场体系。一方面,通过省生态产品交易平台,推动修复产生的耕地占补指标、林地指标、潜在碳汇、水权等进入市场流通。另一方面,鼓励修复后土地与特色农业、文旅康养、清洁能源等绿色产业深度融合,创造多元化市场收益(如门票、农产品)。

(3) 技术适配优化。针对丘陵地形破碎、修复成本高的特点,江西探索了低成本、立体化的技术集成模式。例如,发展"山顶光伏-山腰经济林-山脚生态农业"的循环利用技术体系,最大化单位土地面积的生态与经济产出;应用数字化技术(遥感、物联网)进行精准监测与风险预警,降低后期管护成本。

4.2 关键实施路径

4.2.1 生态系统服务显化与市场交易

一是构建丘陵山地带矿区生态系统生产总值(GEP)核算体系。采用当量因子法、模型模拟法等建立针对水源涵养、固碳释氧、水土保持等核心功能的差异化价值核算模型[6-7],量化碳汇、水源质量、生物多样性等可交易指标。二是创新多元化市场交易机制。探索横向生态补偿(如下游补偿上游水源涵养)[8]、水权交易(如清洁水源使用权)、碳汇交易(可纳入地方或全国市场),以及修复指标(如耕地、林地)的规范化交易。三是金融工具赋能。通过发行生态修复专项债,探索设立"矿山修复生态银行",整合碎片化修复地块形成规模资产包,以预期生态收益吸引社会资本参与[9]。

4.2.2 产业融合驱动价值增值

一是"修复基底+特色产业链"精准匹配。依据立地条件,在陡坡发展林下经济、在缓坡建设观光果园、在矿坑水体发展循环水产等,形成差异化产业布局。二是文旅场景化创新与品牌打造。通过对矿坑、崖壁、巷道等遗迹进行再利用,开发矿洞剧场、崖壁秀等沉浸式体验项目,构建"修复-文旅-文创"的价值链,推动资源、产品、产业的全面深度融合,实现产业链延伸与价值再造[10]。三是借鉴乡村旅游与文化产业的协同发展机制,构建社区利益共享机制。通过地域特色融合、社区参与和产业延伸,为"土地入股、企业运营、村民分红"的共享机制提供支撑[11],优先吸纳村民就业,并配套电商助销农产品。

4.2.3 数字化赋能全链条管理

一是全周期智慧监测。利用合成孔径雷(InSAR)、传感器网络实时监测修复过程(沉降、污染、植被恢复),通过 AI 预警风险并优化方案,降低后期管护成本。二是数字确权与交易平台。基于区块链技术建立"生态资产账户",对碳汇、水源量等数

据进行上链存证[12],确保权属清晰;同步搭建区域性在线交易平台。三是数字孪生辅助决策。构建三维模型模拟不同修复方案(如光伏布局、树种配置)的经济生态效益[13],为科学决策提供支撑。

4.3 江西模式的普适性价值与推广启示

江西模式通过"政策-市场-技术"三位一体的系统性创新,构建了"修复-转化-增值"的全链条生态产品价值实现闭环,有效破解了南方丘陵山地带矿区普遍面临的资金短缺、产业导入难和修复可持续性差等核心问题。江西省矿山生态修复价值实现机制创新见表3。

该模式凸显出3个方面的普适性价值:(1)制度先行,以省级专项法规明确责任界定、资金筹措和指标交易机制,提供了稳定可预期的顶层设计;(2)市场主导,依托"指标交易+产业融合"的双轮驱动机制,打通了生态资源转化为资产和资本的路径,有效激发了社会资本活力;(3)技术适配,针对丘陵地貌研发的低成本立体开发技术与数字化管理手段,大幅提升了修复效率与价值转化效益,具备较强的区域推广性。这一协同框架为南方同类丘陵山地带统筹推进矿山生态修复与生态产品价值高效转化,提供了可复制、可推广的理论依据和实践范式。

表3 江西省矿山生态修复价值实现机制与国内外地区比较

Table 3 Comparison of the mechanism for realizing the ecological restoration value of mines in Jiangxi Province and eomestic and foreign regions

维度	国际主流模式	国内主流模式	江西省丘陵山地带创新
政策工具	生态补偿税(德国)[14]、超级基金法(美国)[15]	土地"增减挂钩"(湖南)[16]	全国首部省级专项法规+修复指标交易制度
市场机制	碳信用市场(美国)[17]	文旅开发(浙江德清)[18]	"修复指标交易+产业融合"双轮驱动(如望仙谷文旅)
技术适配性	基质改良(英国)[19]	农地复垦(华北)[20]	丘陵矿区梯田式光伏/立体农业(会昌县周田镇页岩矿)
核心突破	单一政策或技术主导	单一政策或技术主导	全链条机制(修复-转化-增值)破解资金与产业瓶颈

5 结论

本研究基于江西省矿山生态修复案例,揭示了南方丘陵山地带废弃矿山生态修复中生态产品价值实现的关键在于构建"政策驱动-市场运作-多元协同"的联动机制,并依托"生态修复+"多元模式将修复后的生态系统转化为具有市场价值的生态产品。

江西省通过全国首部省级专项法规《江西省矿山生态修复与利用条例》明确了责任框架与利用方向;借助EOD模式、土地"增减挂钩"指标交易及绿色金融等市场化手段破解资金瓶颈,形成了"修复-开发-反哺"的良性闭环;依靠政府、企业、社区等多主体协同,保障项目落地与长期效益。同时,数字化技术在监测、确权、交易和决策支持等方面展现出巨大潜力。然而,资金技术约束、权责机制缺位、市场体系不成熟及政策协同不足等挑战依然突出。

未来,需着力强化制度供给与标准建设,明晰权责、深化市场化改革,打通资本循环,拓展碳汇经济与生态补偿等价值实现维度;推动数字化深度融合提升治理效率,并加强跨部门、跨区域政策协同,优化土地利用。江西省的探索为南方丘陵山地带乃至全国同类区域实现矿山生态修复可持续性与生态产品价值高效转化,提供了宝贵的实践范式和系统性解决方案。

参考文献(References):

[1] 刘瑛,佘艳,邓华.市场化推进废弃矿山生态修复路径分析:基于江西省的实践[J].中国土地,2024(12):44-47.
Liu Ying, She Yan, Deng Hua. Analysis of the ecological restoration path of abandoned mines promoted by marketization:based on the practice in Jiangxi Province[J]. China Land,2024(12):44-47.

[2] Chen Jinhui, Jiskani Izhar Mithal, Li Guoping. Ecological restoration of coalmine-degraded lands: influence of plant species and revegetation on soil development [J]. Sustainability,2023,15(18):13772.

[3] Feng Shaohua, Li Zhiwei, Zhang Ce, et al. Ecological restoration in high-altitude mining areas: evaluation soil reconstruction and vegetation recovery in the Jiangcang coal mining area on the Qinghai-Xizang Plateau[J]. Frontiers In Environmental Science,2025(12):1538243.

[4] 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[J].有色冶金节能,2019,35(6):3+7.
Ministry of Natural Resources of the Peoples's Republic of China. Opinions on exploring the use of market-oriented methods to promote ecological restoration in mines[J] Energy Saving of Nonferrous Metallurgy,2019,35(6):3+7.

[5] 曾威,蔡海生,朱泰峰,等.江西省市场化推进矿山生态修复机制研究[J].中国国土资源经济,2025,38(10):62-68+96.
Zeng Wei, Cai Haisheng, Zhu Taifeng, et al. Research on the market-oriented promotion mechanism for mine ecological restoration in Jiangxi Province [J]. Natural Resource Economics of China,2025,38(10):62-68+96.

[6] Xie Gaodi, Zhang Caixia, Zhen Lin, et al. Dynamic changes in the value of China's ecosystem services[J]. Ecosystem Services,2017,26:146-154.

[7] 刘润庆,陈志,朱青,等.基于生态系统生产总值(GEP)核算的废弃矿山修复成效评估:以江西省兴国县为例[J].江西农业学报,2022,34(6):153-160+167.
Liu Runqing, Chen Zhi, Zhu Qing, et al. Evaluation of restoration effectiveness of abandoned mines based on gross ecosystem product (GEP) accounting: a case study of Xingguo County in Jiangxi Province[J]. Acta Agriculturae Jiangxi,2022,34(6):153-160+167.

[8] 沈菊琴,池辰,黄昕,等.生态系统服务流视角下的流域横向生态补偿研究:以长江干流为例[J].经济地理,2025,45(4):133-145.
Shen Juqin, Chi Chen, Huang Xin, et a. Horizontal ecological compensation of watershed from the perspective of ecosyster services flow: a case of the Yangtze River Mainstream[J]. Economic Geography,2025,45(4):133-145.

[9] 齐联,叶家义,韦幸力,等.生态扶贫视角下公益林预期收益权质押贷款机制的探索与实践:以广西河池为例[J].林业资源管理,2020(3):1-5+10.
Qi Lian, Ye Jiayi, Wei Xingli, et al. Exploration and practice of pledge loan mechanism for expected earnings rights of public welfare forests from the perspective of ecological poverty alleviation: based on the case study of Hechi[J]. Forest Resources Management,2020(3):1-5+10.

[10] 任以胜,侯颖,陆林.中国式现代化建设中文旅深度融合的理论内涵与研究框架[J].自然资源学报,2025,40(4):1068-1083.
Ren Yisheng, Hou Ying, Lu Lin. Theoretical connotation and research framework of deep integration of culture and tourism in Chinese-style modernization construction[J]. Journal of Natural Resources,2025,40(4):1068-1083.

[11] 耿松涛,张伸阳.乡村振兴背景下乡村旅游与文化产业协同发展研究[J].南京农业大学学报(社会科学版),2021,21(2):44-52.
Geng Songtao, Zhang Shenyang. Onrural tourism and cultural industry coordinated development under the background of rural revitalization[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition),2021,21(2):44-52.

[12] 王晓丽,彭杨贺,石道金.推进准公共森林生态产品价值实现:关键难题、破解路径与实践探索:基于数字赋能视角[J].生态经济,2024,40(3):220-227.
Wang Xiaoli, Peng Yanghe, Shi Daojin. Promoting the value realization of quasi-public forest ecological products: key challenges, solutions and practical exploration: from the digital empowerment perspective[J]. Ecological Economy,2024,40(3):220-227.

[13] 李全生,刘举庆,李军,等.矿山生态环境数字孪生:内涵、架构与关键技术[J].煤炭学报,2023,48(10):3859-3573.
Li Quansheng, Liu Juqing, Li Jun, et al. Digital twin of mine ecological environment: connotation, framework and key technologies[J]. Journal of China Coal Society,2023,48(10):3859-3573.

[14] 毕金平,汪永福.我国生态补偿税费体系之厘清[J].华东经济管理,2015,29(9):90-96.
Bi Jinping, Wang Yongfu. An analysis on the system of ecological compensation taxation in China[J]. East China Economic Management,2015,29(9):90-96.

[15] 杨骐瑛,阮一帆,杨姗姗.美国《超级基金法》及其对我国土壤污染防治政策的启示[J].领导科学论坛,2023(1):63-69.
Yang Qiying, Ruan Yifan, Yang Shanshan. The Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act and its implications for China's soil pollution prevention and control policies[J]. The Forum of Leadership Science,2023(1):63-69.

[16] 胡小林.历史遗留废弃矿山生态修复模式与方法初探:以邵阳市历史遗留废弃矿山生态修复为例[J].中国战略新兴产业,2024(23):131-133.
Hu Xiaolin. Preliminary exploration of ecological restoration models and methods for abandoned mines with historical heritage: a case study of ecological restoration of abandoned mines with historical heritage in Shaoyang City[J]. China Strategic Emerging Industry,2024(23):131-133.

[17] 肖丹然,黄森燊,钟贤谦.碳信用市场建设的国际经验及实践启示[J].海南金融,2024(12):51-59.
Xiao Danran, Huang Senshen, Zhong Xianqian. International experience and practical enlightenment of carbon credit market construction[J]. Hainan Finance,2024(12):51-59.

[18] 何国华.矿山生态修复与综合开发策略及实践:以浙江省湖州市德清县杨坟矿区改造文旅小镇为例[J].《规划师》论丛,2024(1):72-78.
He Guohua. Mine ecological restoration and comprehensive development strategy and practice: a case study of transforming yangfen mining area into a cultural tourism town in Deqing County, Huzhou City, Zhejiang Province[J]. Planners Series,2024(1):72-78.

[19] 胡晓萧,李小英.矿山废弃地生态修复中土壤基质改良技术研究综述[J].现代农业科技,2018(1):184-186+90.
Hu Xiaoxiao, Li Xiaoying. Review on improvement of soil matrix in ecological restoration of abandoned mines[J]. Modern Agricultural Science and Technology,2018(1):184-186+90.

[20] 李钦韬,彭涛,杨健,等.京津冀地区废弃矿山地质环境治理及生态修复方案研究[J].现代矿业,2020,36(6):205-208.
Li Qintao, Peng Tao, Yang Jian, et al. Geological environment remediation and ecological restoration program investgation of abandoned mines in Beijing-Tianjin-Hebei Area[J]. Modern Mining,2020,36(6):205-208.