

DOI: 10.20103/j.stxb.202507131830

王晶, 侯湖平, 张绍良, 王培俊, 王雪晴, 卢慧. 矿山生态产品价值实现的逻辑、基本模式及优化策略. 生态学报, 2026, 46(1): 184-200.

Wang J, Hou H P, Zhang S L, Wang P J, Wang X Q, Lu H. Logic, basic modes, and optimization strategies for the value realization of mine ecological products. Acta Ecologica Sinica, 2026, 46(1): 184-200.

矿山生态产品价值实现的逻辑、基本模式及优化策略

王 晶¹, 侯湖平^{1,2,*}, 张绍良^{1,3}, 王培俊¹, 王雪晴¹, 卢 慧¹

1 中国矿业大学公共管理学院, 徐州 221116

2 中国矿业大学教育部矿山生态修复工程研究中心, 徐州 221116

3 中国矿业大学环境与测绘学院, 徐州 221116

摘要: 矿山生态产品价值实现是推进绿色矿山建设和生态文明建设的重要抓手。首先阐释矿山生态产品价值实现的科学内涵、逻辑支撑和运行机理, 系统揭示其理论基础和内在逻辑。然后, 依据价值禀赋、制度规则和实践经验等维度, 归纳出矿山安全基底实现、矿山资源原生态利用、矿山产权交易驱动和矿山产业融合增值四种矿山生态产品价值实现基本模式, 并详细解析各类模式的实现路径。以自然资源部发布的典型案例为样本匹配上述模式, 并进行模式剖析与比较; 运用制度分析与发展 (IAD) 框架对不同模式的适用条件和核心特征进行系统评价。研究发现, 不同模式在外部变量、行动情景和产出结果等方面呈现差异性特征。当前矿山生态产品价值实现仍面临产权界定不清、资金短缺与融资困境、市场交易机制不完善和多元主体利益分配失衡等困境。基于此, 从完善产权制度与法律法规、健全市场化机制、构建多元主体协同治理体系等维度提出相应的优化策略。研究成果丰富了生态产品价值实现的理论框架, 为历史遗留矿山适配适宜的价值实现模式提供了实践参考, 对提升矿区生态产品的供给质量与能力、高水平保护和高效率利用自然资源具有重要意义。

关键词: 生态产品价值实现; 矿山; 典型模式; 制度分析与发展框架; 优化策略

Logic, basic modes, and optimization strategies for the value realization of mine ecological products

WANG Jing¹, HOU Huping^{1,2,*}, ZHANG Shaoliang^{1,3}, WANG Peijun¹, WANG Xueqing¹, LU Hui¹

1 School of Public Policy and Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China

2 Engineering Research Center of Ministry of Education for Mine Ecological Restoration, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China

3 School of Environment Science and Spatial Informatics, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China

Abstract: Realizing the value of mine ecological products is a crucial initiative for advancing the construction of green mines and ecological civilization. This paper first elucidates the scientific connotation, logical underpinnings, and operational mechanisms of mine ecological product value realization, systematically revealing its theoretical basis and internal logic. Then, based on dimension such as value endowment, institutional rules, and practical experience, it identifies four fundamental modes for realizing the value of mine ecological products: mine safety baseline realization, primitive utilization of mine resources, mine property rights transaction-driven, and mine industry integration and value-added. The value realization pathways of each mode are analyzed in detail. Using typical cases released by the Ministry of Natural Resources as samples, the modes are matched, analyzed, and compared; the Institutional Analysis and Development (IAD) framework is employed to systematically evaluate the applicable conditions and core characteristics of

基金项目: 国家社会科学基金项目 (22BJY064); 江苏省研究生科研与实践创新计划项目 (KYCX25_3019); 中国矿业大学研究生创新计划项目 (2025WLKXJ157); 江苏省自然资源智库 2025 年度合作开放项目

收稿日期: 2025-07-13; **采用日期:** 2025-10-10

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: houhuping@cumt.edu.cn

each mode. The study finds that different modes exhibit distinct characteristics in terms of external variables, action situations, and outcomes. Currently, the realization of mine ecological product value still faces challenges such as unclear property rights definition, capital shortage and financing difficulties, imperfect market transaction mechanisms, and imbalanced benefit distribution among multiple stakeholders. Based on this, corresponding optimization strategies are proposed from the perspectives of improving the property rights system and legal regulations, refining market-oriented mechanisms, and constructing a collaborative governance system involved with multiple stakeholders. The research findings enrich the theoretical framework of ecological product value realization and provide practical references for adapting suitable value realization models for historical mines. This study is of great significance for enhancing the supply quality and capacity of ecological products in mining areas, as well as achieving high-level protection and high-efficiency utilization of natural resources.

Key Words: ecological product value realization; mines; typical modes; Institutional Analysis and Development framework; optimization strategies

矿山生态产品是在矿山生态修复过程中或修复后形成的可直接或间接转化为经济价值的生态资源与服务。我国历史遗留矿山损毁面积超过 200 万 hm^2 , 修复率仅为 20%, 开发潜力巨大^[1]。矿山生态产品市场化和价值实现将历史遗留矿山的生态修复成果转化为经济价值, 能够显著增加优质生态产品供给, 在促进矿区生态系统质量整体改善、推动矿区高质量发展与高水平保护方面发挥重要作用。

2024 年 7 月, 党的二十届三中全会提出: “建设多元化生态保护机制, 健全生态产品价值实现机制。” 2024 年 12 月, 自然资源部印发《关于高水平保护高效率利用自然资源推动生态产品价值实现的意见》, 提出加大历史遗留矿山生态修复, 强化矿山生态产品的产业生态化和生态产业化运行; 到 2029 年, 逐步提高自然资源保护水平和利用效率, 持续提升生态产品供给能力。但目前矿山生态产品价值实现仍然存在资金短缺、市场化程度低、产权界定不清与制度保障不足等问题。随着我国经济转型和绿色发展的需求日益迫切, 科学阐释矿山生态产品价值实现的基本逻辑、探讨矿山生态产品价值实现的基本模式与优化策略, 对构筑区域生态安全屏障、助推绿色矿山建设与生态文明建设具有重要意义。

在生态文明建设与绿色矿山建设的关键期^[2], 学术界对生态产品价值实现的研究成果较为丰富, 主要集中在概念内涵、价值核算、实现机制和实现路径等方面。在概念内涵方面, 主要研究生态产品的分类^[3-5]、属性特征^[6-7]和理论基础^[8-9]等, 阐释生态产品价值实现的科学性和合理性。在价值核算方面, 主要由物质产品、调节产品和文化服务产品各单项指标综合构成^[10], 核算方法可归纳为当量因子法、功能价值法及模型评估法等。其中当量因子法高效简便、可操作性强, 便于横向比较, 适用于大尺度估算少量数据, 但该方法精度较低, 难以反映矿区生态系统空间异质性、恢复阶段等特点^[11]。功能价值法基于实际生态功能构建模型, 如碳汇、水源涵养等功能, 结果精确、解释力强, 但数据需求量大, 普适性较差^[12-14]。模型评估法是功能价值法的引申和复杂化, 科学性强, 能够处理复杂性及交互作用, 实现动态评估; 但对所需数据的数量、质量和维度要求高, 参数的不确定性会影响结果准确性^[15-16]。在选择核算方法时还需充分考虑其空间异质性。在价值实现机制方面, 认为生态产品可通过政府机制^[17]、市场机制^[18]和“政府+市场”共生机制^[19]实现其价值, 上述三种机制分别适用于纯公共产品、生态商品和准公共产品^[20]。在实现路径方面, 多基于自然资源产权制度^[21]、市场交易^[22]、数字建设^[23]、新质生产力^[24-25]和供需融合^[26]等创新途径。此外, 还有学者研究生态产品价值实现效率^[27-28]、生态产品价值实现促进乡村振兴^[29]与城乡融合发展^[30]等复合系统, 拓展了生态产品价值实现的应用范围。但目前对生态产品价值实现的重点仍在水资源^[31-32]、耕地系统^[33-34]、森林资源^[27-35]、湿地资源^[2]和农业资源^[36-38]等领域, 对矿山生态系统产品价值实现的研究集中在案例分析和实现机制^[39-40], 且研究较为分散, 理论研究略显不足, 尚未形成统一的逻辑框架和优化路径, 制约矿山生态产品价值的实现。

鉴于此, 本文拟对矿山生态产品价值实现的科学内涵、逻辑基础和运行规律做出科学阐释; 归纳矿山生态

产品价值实现的模式,探讨其实现机制;此外,进行典型案例分析与模式评价,提出矿山生态产品价值实现的现实困境与优化路径。本研究有助于平衡当前矿山生态产品价值实现的理论研究不足、滞后于实践探索等问题,丰富生态产品价值实现的理论框架,并为现存历史遗留矿山匹配对应的价值实现模式提供经验参考。

1 矿山生态产品价值实现的逻辑

1.1 逻辑起点:矿山生态产品价值实现的科学内涵

矿山生态产品价值实现是指通过高强度人工干预修复措施,以消除环境污染或地质灾害等历史负债为基础,恢复矿山生态系统的土地生产、水源涵养、水土保持和景观美化等功能,创造可量化生态系统服务与空间资源,并转化为经济收益或社会福利的系统性过程。相较于自然生态系统,矿山生态产品价值实现具有高度的人工干预主导性、逆向补偿性、强约束性及空间异质性。矿山生态系统与普通自然生态系统产品价值实现之间的差异对比如表1所示。

表1 矿山生态系统与自然生态系统产品价值实现之间的差异

Table 1 A comparative analysis of ecological product value realization in mine versus natural ecosystems

特征 Characteristics	自然生态系统 Natural ecosystem	矿山生态系统 Mine ecosystem
价值来源 Value sources	价值主要来源于自然力长期作用形成的稳定结构和功能。人类活动可以影响其价值,但通常不是价值形成的主导驱动力	生态产品的形成高度依赖大规模、高强度、高投入的人工干预
正逆向性 Positive and reverse directionality	价值形成是正向演替的自然过程	价值形成始于对严重破坏状态的逆转
约束性与目标导向性 Constraint and goal orientation	价值形成受自然规律主导,目标相对多元和自发,过程具有较大的不确定性和长周期性	价值形成面临多重刚性约束:国土空间规划、潜力约束、时间与社会压力等
空间异质性与边际价值敏感性 Spatial heterogeneity and marginal value sensitivity	在较大尺度上价值分布相对连续和均质	修复区域通常空间有限且高度破碎化,生态产品的价值对区位极其敏感

首先,矿山生态产品价值形成需要经历地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观再现等人工干预过程,凝结了大量人类劳动和资本投入^[41]。其次,矿山生态产品价值形成过程的本质是对历史生态破坏的修复和偿还过程,从“负资产”转向“零/正资产”,具有强烈的逆向补偿性。然后,矿山生态修复具有强约束性,修复活动需要在国土空间规划的引导下,充分考虑矿山的修复潜力和生态修复适宜性,响应社会需求,结合后续开发利用模式对生态修复区进行合理布局。最后,矿山生态产品价值实现具有典型的异质性,修复区的矿坑、排土场和尾矿库等往往斑块较小且碎片化,靠近人口密集区、重要生态功能区或交通干线的斑块产生的环境价值和经济价值远高于偏远地区的同类修复地块。因此,矿山生态产品价值实现需制定因地制宜的发展策略。

1.2 逻辑支撑:“理论-制度-技术”保障框架

矿山生态产品价值实现的逻辑支撑是以理论逻辑为内核、制度逻辑为骨架、技术逻辑为工具,构建的“价值生成-规则保障-技术落地”闭环体系。

在理论基础方面,矿山生态产品价值实现以劳动价值理论、环境价值理论、协同治理理论、产权关系理论及环境外部性理论为核心依据,并结合微观经济学原理进一步剖析其内在驱动力。首先,矿山生态产品价值实现的过程本质上是一个将环境外部性逐步内部化,并最终创造和捕获正外部性的过程。矿山生态系统中产生的负外部性,如被破坏的土壤、水体和植被等自然资源,能够通过人工投入生态修复、维护与合理利用实现价值恢复和价值增值。其次,矿区土地从闲置状态转为农业、工业或文旅等增值用途时,机会成本显著提升,投资修复和开发具备经济理性。在此基础上,构建“政府引导-市场主导-社会参与”的多元矿山生态修复主体协作网络,通过规则共建、资源共享、风险共担,整合跨部门与跨层次的治理合力,为矿山生态产品价值实现提供长效、可持续的发展机制。然后,依据产权关系理论界定清晰的修复权、使用权和收益权,激活市场流动性,

解矿山生态产品交易壁垒。科斯定理进一步指出,在交易成本较低、产权明晰的情况下,矿山生态产品市场交易主体可以通过自由交易实现资源的最优配置,破解“公地悲剧”。最后,生态修复和生态产业投入过程符合边际效用理论,随着修复投入的增加,每单位追加投入所带来的综合效益在达到某一点之后可能出现边际效用递减。因此,需要科学配置投入规模,实现效益最优化。

制度逻辑为矿山生态产品价值实现提供现实保障^[42],通过法律法规、政策标准和激励补偿机制,确保合理体现矿山生态修复成果及价值,我国矿山生态产品价值实现制度的演化过程如图 1 所示。

整体上,我国矿山生态产品价值实现相关制度逐步完善并呈现阶段性特征,根据关键制度及实施进展将政策演化分为 3 个阶段。第一阶段:制度萌芽期(2001—2015 年):产权制度改革初步探索阶段。该阶段以解决矿山生态环境历史欠账为核心,政策重点聚焦于生态修复的“解困”目标,所使用的政策工具较为单一,以行政命令和财政直接投资为主;市场激励机制、税收优惠和绿色信贷等仍处于零星探索状态,效力有限,尚未形成明确的生态产品价值实现框架。第二阶段:制度构建期(2016—2020 年):顶层设计与地方试点同步推进阶段。随着生态文明建设上升为国家战略,政策从“解困”转向“综合治理”。政策工具趋于多元化,除继续强化财政支持外,逐渐运用税收减免、绿色金融等经济杠杆。绿色信贷等工具逐步引入,但适用标准尚不明确,激励精准度和覆盖面仍显不足;相比之下,税收优惠直接降低企业合规与修复成本,在该阶段对市场主体的激励作用更为直接和显著。第三阶段:制度完善期(2021—至今):生态产品总值(GEP)核算和价值实现标准化阶段。政策重心转向 GEP 核算标准化与市场交易机制完善。政策工具呈现系统集成特征,注重不同工具的协调配合。绿色信贷制度日趋完善,实现对矿山企业绿色转型的差异化、持续性支持;而税收优惠政策亦进一步细化,侧重于激励生态技术和修复成果的产业化应用。总体而言,矿山生态产品价值实现的政策演化遵循“问题导向-制度创新-系统集成”的路径,从单一治理向多元协同转变。

技术逻辑通过矿山生态治理技术创新、数字化及价值核算等体系对矿山生态产品价值实现提供有力支撑,主要体现在监测、修复、核算和产业化四个环节。首先,监测技术提供基础数据,识别修复需求与潜力。通过遥感、GIS 技术监测矿区植被覆盖度、水土流失强度,结合空间分析技术,对修复成果进行预测与动态监测。其次,利用智能化修复技术,如物联网和大数据平台,汇集国内外先进矿山生态修复技术,整合案例与适配方案,降低技术信息壁垒,为矿山生态修复技术推广提供经验借鉴。然后,构建精准化、可信化的矿山生态价值核算体系,充分利用区块链、物联网等数字化技术构建的底层平台,对修复过程及成果进行全周期、可追溯的数据采集与存证。区块链技术的不可篡改性和透明性,能有效提升矿山生态产品产权归属和交易记录的透明度,降低交易成本;此外,其“分布式账本特性”可优化 GEP 核算效率,确保多源异构数据的真实性与一致性,实现“一矿一策”的精准化、差异化核算与管理。最后,依托产业化技术,将可信核算结果与确权的矿山生态产品与相关产业相结合,延伸产业链,拓宽收益渠道,实现资本增值。通过生态监测、价值评估和数据管理等技术的应用,使理论预期和制度安排均能够得到客观、实时、可验证的量化和动态反馈,从而不断优化生态产品价值实现的整体方案。

1.3 逻辑机理:价值实现的运行规律

矿山生态产品价值实现以矿山生态修复为基础,修复活动旨在恢复矿区生态系统功能,以及通过修复后的生态资源创造经济价值。修复主要环节包括:识别受损资源、保护修复受损资源、项目实施监测与改进评估。生态产品价值状态依此经历价值净损耗、价值归零、价值捕获和价值倍增四个阶段;价值倍增后的反哺效应可进一步挖掘潜在矿山生态价值,反哺价值净损耗阶段,实现正向循环反馈机制。在生态资产形态方面,通过政策驱动机制和市场化机制实现“负资产→零资产→正资产→资产增值”的资产价值跃迁。

矿山生态产品价值实现的运行遵循“调查评估-基础修复-价值实现-价值衍生”路径。首先,调查评估矿山资源,明确受损问题、明晰权力归属,并评估修复后的潜力、土地增值空间等经济价值。其次,通过地质灾害治理、污染阻控和地形重塑等工程完成基础修复,以实现矿山的生态安全价值。然后,价值实现阶段依托生态产权交易平台和市场化运营规则,破解供需匹配难题。最后,通过修复矿区价值溢出与品牌打造、产业融合与

系统化发展形成产业链,推进产业生态化和生态产业化,实现矿山生态产品价值增值。该运行过程的逻辑关系如图 2 所示。

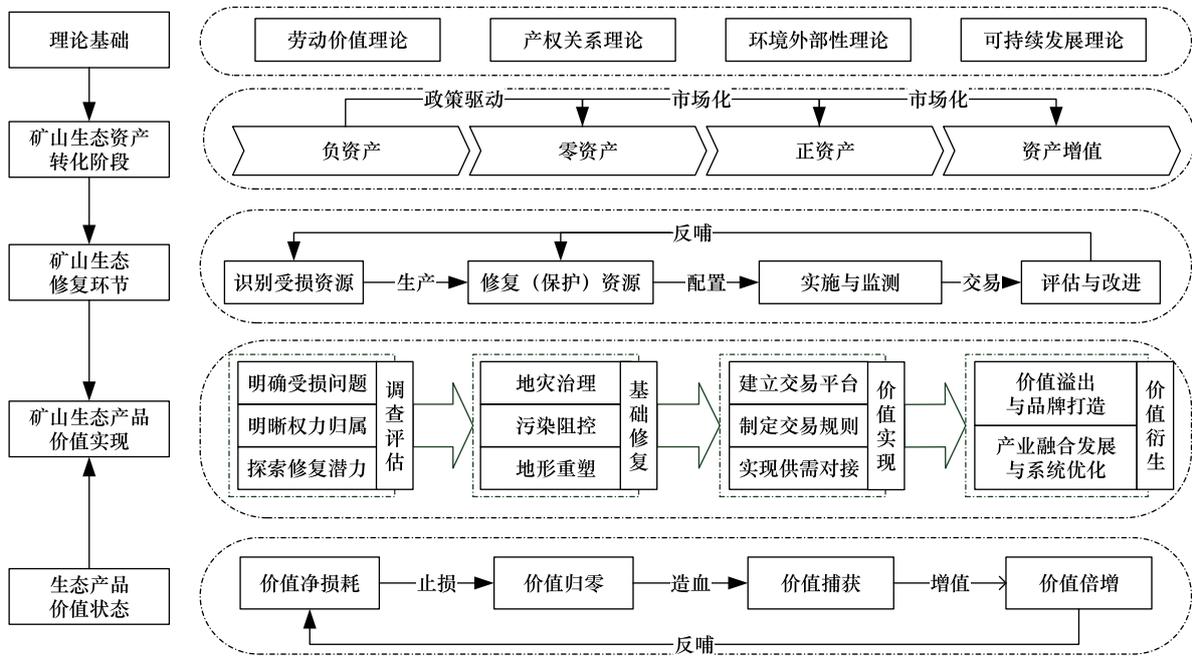


图 2 矿山生态产品价值实现的逻辑机理

Fig.2 Logical mechanism of mine ecological product value realization

2 矿山生态产品价值实现的基本模式

基于矿山生态修复的自然资源禀赋和特征,参考武强院士^[43]提出的“安全-生态-景观-利用”四个层次的修复目标,将矿山生态修复产品价值实现模式归纳为矿山安全基底实现、矿山资源原生态利用、矿山产权交易和矿山产业融合增值四类模式。

2.1 矿山安全基底实现模式

安全基底实现模式是将废弃矿山的“负资产”转化为“零资产”的生态稳定化路径,旨在保障矿区地质安全和稳定性,为后续生态资源开发与产业融合提供物理载体和安全保障,创造显性与隐性经济价值。其价值实现路径如图 3 所示。生态安全价值主要体现于污染环境治理、环境修复和生态系统质量提升^[44]。不同矿种生态安全修复重点有所差异,煤矿以消除地质灾害、治理水体污染和土壤污染为核心;金属矿山和油气田的生态修复主要处理废渣、尾矿和污水中的重金属污染问题^[45]。

废弃矿山生态安全面临多重风险,既包括地质灾害、水体污染和土壤污染等直接风险,也包括由此衍生的移民搬迁、威胁生命财产安全等社会风险。为防范、化解上述矿山生态风险,需通过本底资源调查与精准诊断、地质灾害系统治理、土壤基底重建与污染治理、生态稳定性初步形成与管护等关键环节实现,常用技术有三维激光扫描、地形重塑、土壤改良和植被恢复技术。矿山安全基底实现模式的核心价值形态包括:保障周围居民生命财产安全的安全价值、减少灾害损失的隐性经济价值、为后续产业发展提供本底资源的基础支撑价值。最终实现“安全隐患点”向“安全稳定区”的基础性转化。

2.2 矿山资源原生态利用模式

矿山资源原生态利用模式是指在矿山生态修复过程中,充分利用矿山废弃物和矿区原有自然资源,通过生态修复技术,实现资源循环利用与生态系统的整体恢复。循环经济理论的“减量化、再利用、再循环”(3R)原则,为资源原生态利用模式提供了理论支撑。该模式体现在矿山废弃物利用和原生资源利用两方面,其价

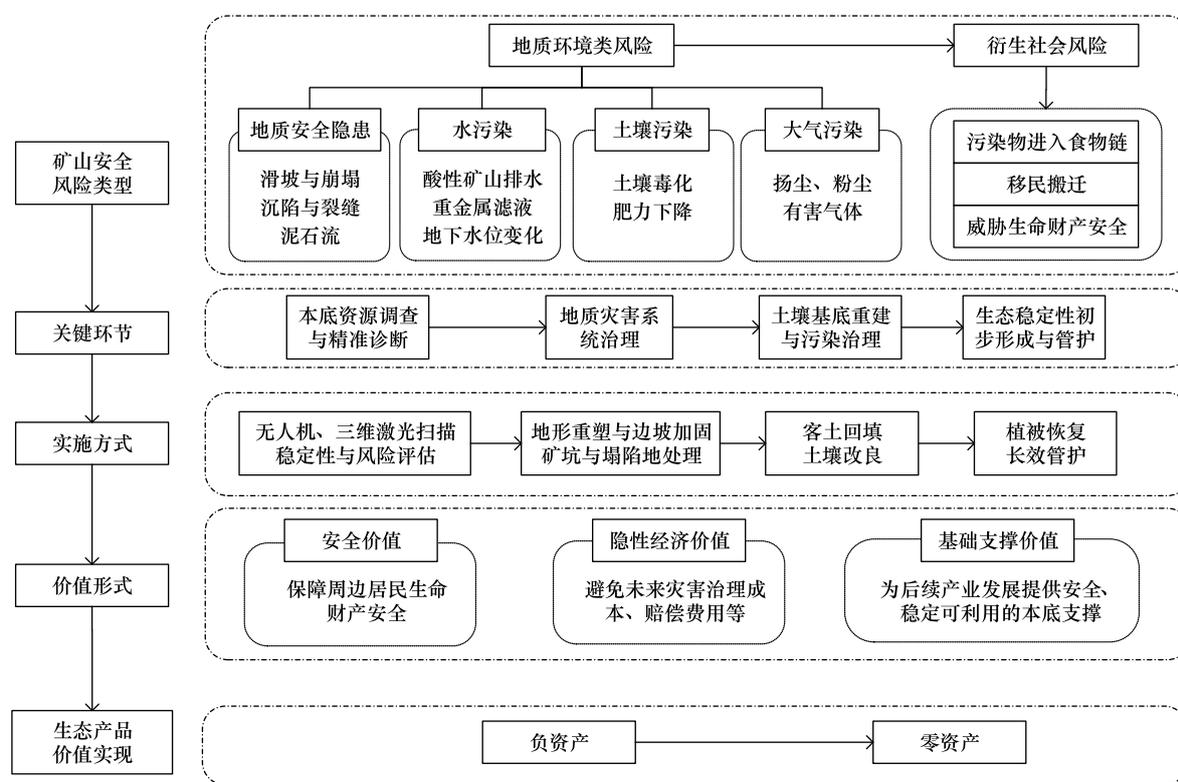


图3 矿山生态安全基底模式生态产品价值实现路径

Fig.3 Value realization pathway of ecological products in the mine safety baseline model

值实现路径如图4所示。

2024年自然资源部发布的《自然资源部办公厅关于严守土石料利用政策底线 进一步完善矿山生态修复激励措施的通知》强调促进矿区资源综合利用,推动废弃物的生态化利用。近年来,我国废弃矿山数量超过10万座,其中煤矿的生态修复受关注度最高^[46],废弃物利用模式的潜力巨大。矿山产生的废弃物主要有废石、尾矿和废水,对其进行综合利用能够减少环境污染和降修复成本,从而推动矿山生态产品价值实现。例如,提取废石和尾矿成分,用于复垦造田和材料填充,消除安全隐患的同时能够获取经济收益,实现资源高效利用。但是,不是所有废弃物都适合转化,在利用前必须进行详细的成分分析、环境风险评估和技术经济论证,选择最适合的价值实现路径。

矿山生态修复的原生资源有矿坑资源、地上资源和地下资源^[47]。近自然修复后的土地保持原有地貌,利用矿坑资源进行蓄水养殖与岩壁开发。在有条件的地下空间打造地质公园、文娱空间等。修复后地上空间土地不仅能够用作耕地、园地、林地和草地,还可种植高附加经济作物,发展生态农业和品牌溢价;此外,在森林矿区发展林下种植,能够产生经济价值和碳汇增益,从而实现矿山生态产品价值。

资源原生态利用模式通过废弃物利用与原生资源利用的互馈机制,实现资源循环利用与生态修复的系统性重构。其中,废弃物利用为原生资源利用提供了基础物质供给与生态修复条件;原生资源利用则为废弃物再利用提供了生态空间与经济反哺效应。

2.3 矿山产权交易驱动模式

产权交易驱动模式通过明晰生态产权,使修复后的生态资产具有排他性,从而形成市场交易基础,实现生态修复由成本支出向资产增值的转变。其本质是根据科斯定理优化产权配置,将矿山生态修复外部效益内部化的模式创新。传统的矿山生态修复往往存在矿业权、修复权与收益权矛盾等问题^[48],导致修复责任不清、资金投入不足。产权交易驱动模式首先要明确矿山生态修复权和土地使用权,确保修复主体的投资安全性,

使其在法律框架内开展生态治理, 并享受后续开发收益。该模式的实现路径如图 5 所示。

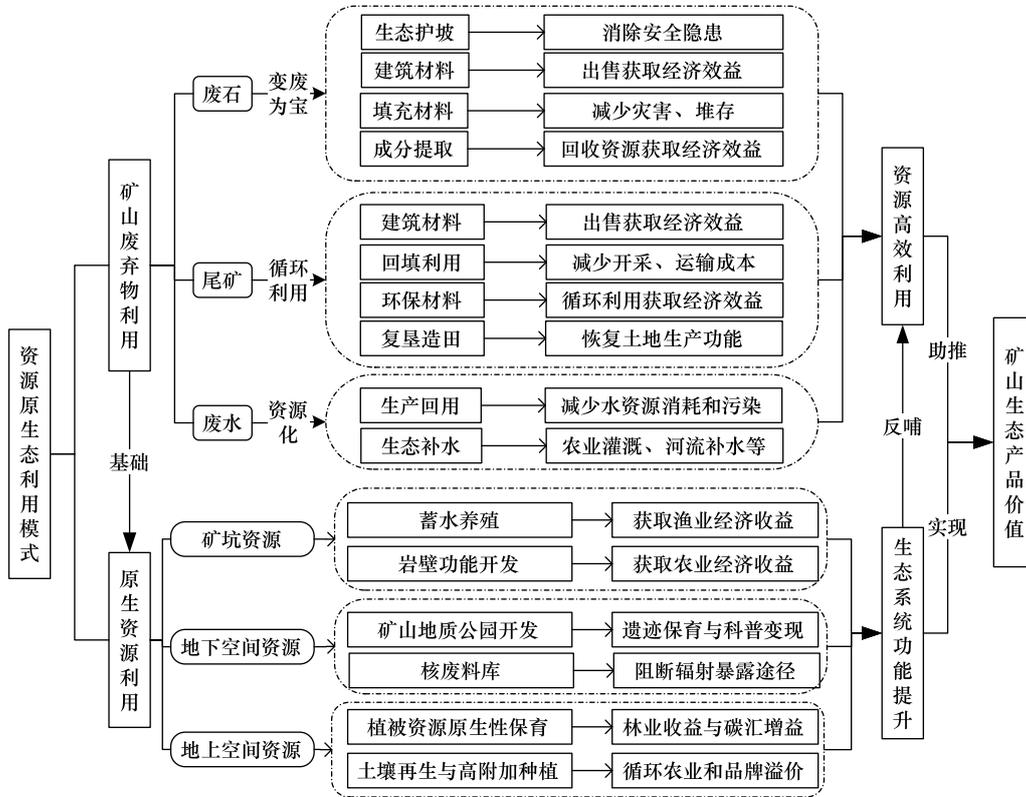


图 4 矿山资源原生态利用模式矿山生态产品价值实现路径

Fig.4 Value realization pathway of ecological products in the primitive resource utilization model

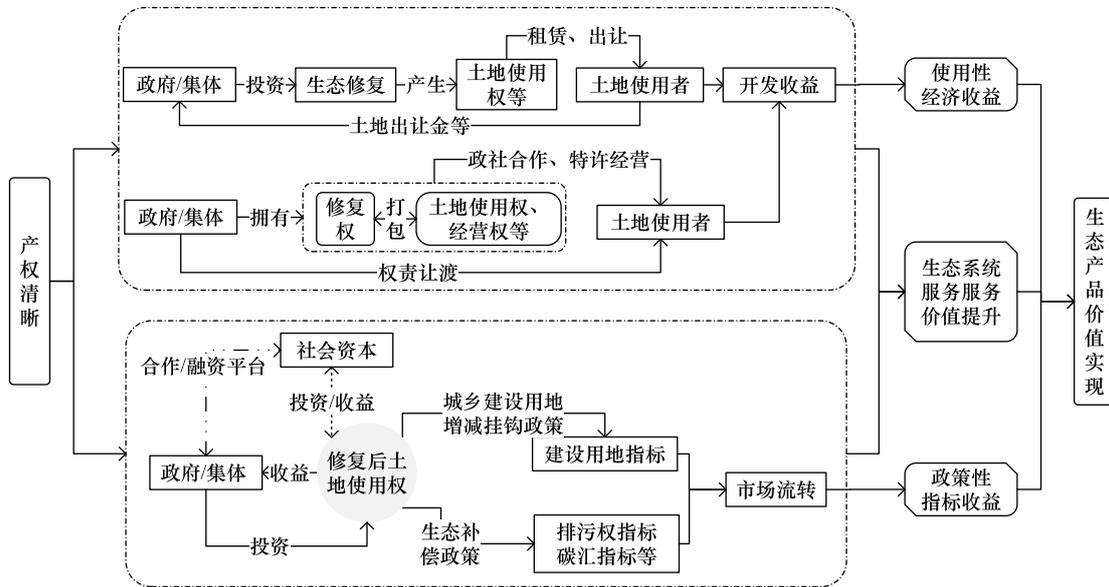


图 5 矿山产权交易驱动模式的矿山生态产品价值实现路径

Fig.5 Value realization pathway of ecological products in the mine property rights transaction-driven model

产权交易模式主要体现在使用性经济收益和政策性指标收益。其一, 政府先投资生态修复, 将修复后产生的土地使用权以招标、出让等方式让渡给土地使用者, 政府让渡土地使用权获取经济收益, 土地使用者获取土地使用权和产业开发经营权等权利获取经济收益。验收后的土地通过租赁、出让、合作开发等方式, 将修复

后的土地使用权、经营权等让渡给农业、旅游、林业、能源等行业的投资者,土地资产价值得以盘活^[49]。此外,政府也能通过投资或通过招投标、政社合作或特许经营的方式,将修复项目建设权和土地使用权等打包让渡符合条件的土地使用者,使其承担修复任务同时获得经济收益。

其二,修复后的土地使用权可以产生建设用地使用权指标、排污权或碳汇等指标,该类指标能够进行市场流转以获取指标收益。例如,修复后的林地可用于碳汇指标交易,湿地可产生生态补偿收益等。在获取经济收益和指标收益的同时提升生态系统功能,生态系统服务价值得到显著提升,从而实现矿山生态产品价值。因此,合理分配矿区土地使用权和收益权,有助于社会资本进入生态修复领域,为矿区绿色转型提供解决方案。

2.4 矿山产业融合增值模式

产业融合模式是在矿山生态修复的基础上,通过产业链重构实现矿山生态产品价值增值的范式。其本质是通过土地功能弹性转换^[50],构筑“矿山生态修复+”产业矩阵,形成空间再生产与价值再创造的协同机制。其价值实现路径如图6所示。

矿山生态修复后,土地资源重新进入农业生产体系。通过种植特色农产品、发展“农-林-园-渔”等生态农业,将生态修复成果转化为具有市场价值的农业产品,还能结合文旅型产品实现土地增值和带动增收。此外,修复过程中产生大量的固废资源,可通过技术创新将其转化为绿色工业产品,产生经济收益。在修复矿区引入新能源、新材料等绿色产业,实现生态工业化转型,减少工业成本的同时能够将多余的资源进行出售,实现生态产品的工业转化,产生经济收益。

矿山生态修复承载着独特的工业历史和地域文化,通过文化产业的深度开发,实现生态与文化的有机融合。对历史悠久的矿区,建设工业遗址公园或文化创意产业园区,激活修复区的文化深度。构建科普教育基地,增强公众对生态文明建设及可持续发展的认知。恢复后的生态景观,提升区域美学价值和生态体验价值,通过建设湿地公园,开发攀岩、徒步、越野赛等户外运动,建设康养度假村等,获得门票、餐饮和住宿收入,实现矿山生态产品经济价值。此外,结合地方特色,积极发展生态民宿、农家乐等特色旅游业态,不仅能改善人居环境,还能有效促进矿区居民增收,推动区域可持续发展。

为避免生态修复和资源开发之间的无序冲突,该模式要严格遵守国土空间规划和专项规划、严守耕地红线,实施差异化空间分区管控,以规避生态风险。为实现生态保护与合理开发之间的平衡,可通过构建“修复-开发”阈值评估框架,明确不同生态功能区和敏感区域的开发强度上限与环境影响临界值,在防止过度开发行为的同时,最大限度地实现矿山资源价值的高效转化与可持续利用。

3 矿山生态产品价值实现的典型案例与模式评价

3.1 矿山生态产品价值实现的典型案例

依据上述4种矿山生态产品价值实现模式,对自然资源部公布的五批《生态产品价值实现典型案例》和《社会资本参与生态保护修复案例》中关于矿山生态系统的案例进行归类,不同模式矿区价值实现案例的关键障碍、价值构成、具体措施和取得成效等特征如表2所示。

案例分析显示,四种模式在生态产品价值实现中各具特色,安全基底实现模式是基础,侧重于消除地质灾害隐患,恢复生态系统的稳定性,为后续矿山资源开发、利用及增值提供安全保障。资源原生态利用模式注重废弃物的资源化利用,通过技术创新和循环经济,实现矿山废弃物的高效利用,同时提升生态系统功能。产权交易模式通过明晰产权和市场交易,激活生态资产的流动性,吸引社会资本参与废弃矿山生态修复和开发,提升生态系统服务价值及产权价值。产业融合增值模式将矿山生态修复与国民产业发展相结合,通过导入农业、文化、教育和文旅等产业,实现矿山生态产品的多元价值、促进价值增值。

在实际操作中,这些模式往往相互结合,形成综合性的矿山生态产品价值实现路径。例如,许多案例中先通过矿山安全基底实现模式消除安全隐患。然后,通过资源原生态利用模式或产业融合增值模式实现经济价值。同时,产权交易模式为其余模式提供了制度保障和激励机制。

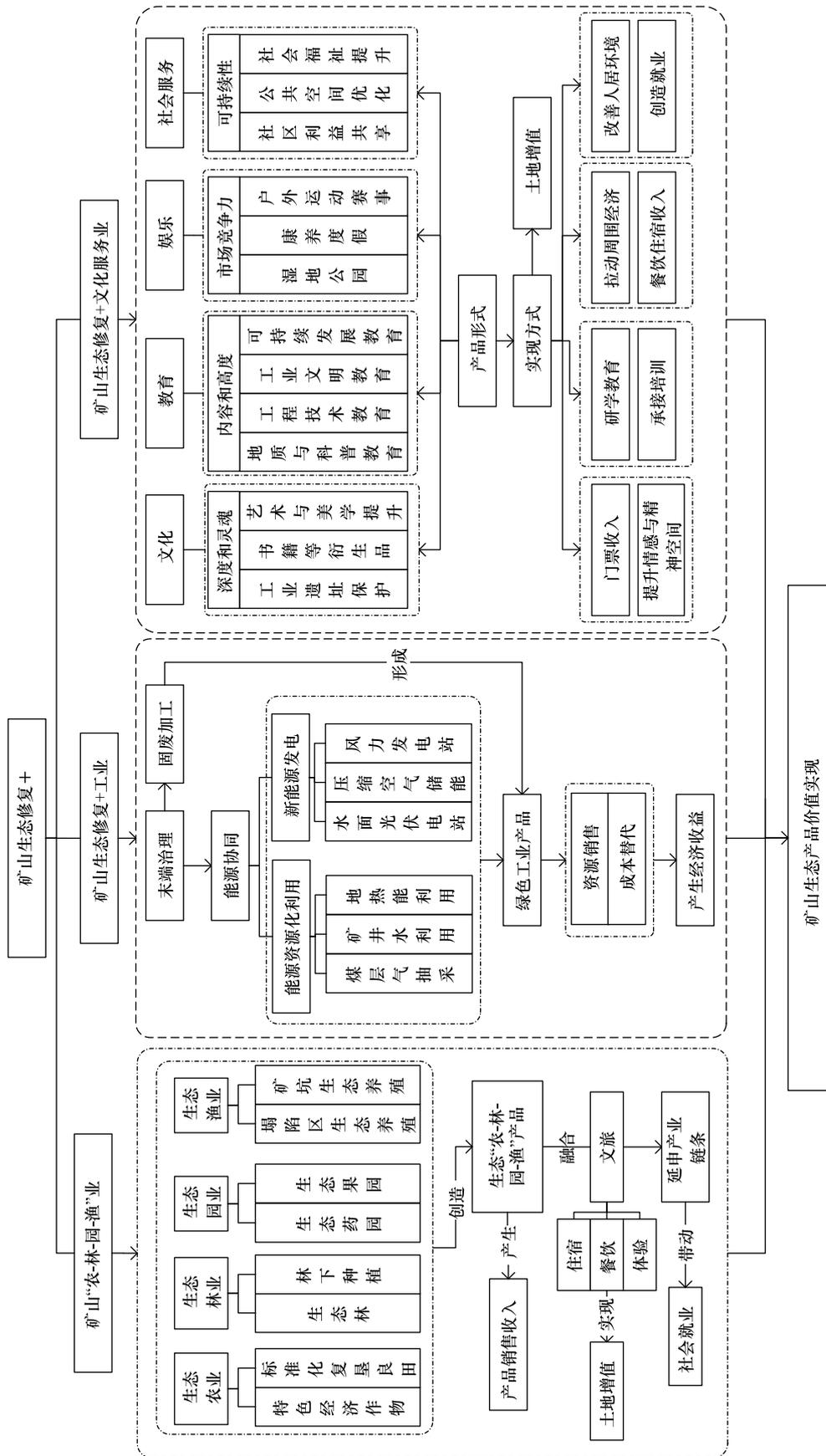


图6 矿山产业融合模式的矿山生态产品价值实现路径
Fig. 6 Value realization pathway of ecological products in the mine industry integration model

表 2 不同模式矿山生态产品价值实现的典型案例与特征

Table 2 Typical cases and characteristics of mine ecological product value realization under different models

模式 Model	案例名称(括号内 为来源批次) Case name (with source batch in parentheses)	关键障碍 Key constraints	价值形式 Value forms	具体措施 Specific measures	关键成效 Key outcomes
矿山安全基底实现模式 Mine safety foundation realization model	北京市房山区史家营乡曹家坊废弃矿山生态修复及价值实现(二.6)	水土流失、采空塌陷;缺乏有效的防洪排涝设施;存在严重的山体崩塌、泥石流风险	稳定的地质环境、重大隐患消除等安全价值;避免生态财产损失的隐性经济价值	地形地貌整治;防洪渠与防洪坝建设;植被恢复	安全效益经受住特大暴雨实战检验;为发展生态旅游扫清障碍;森林覆盖率提升了 22.7%;
矿山资源原生态利用模式 Primordial ecological tilization model of mine resources	山东省邹城市采煤塌陷地治理促进生态产品价值实现(二.7)	形成大规模塌陷地;“靠矿吃矿”产业转型压力;水资源污染	高端菌类、苗木花卉等高品质农产品价值;塌陷区池塘渔业养殖价值	区分浅水、深水、稳沉塌陷区,分类治理;发展生态农业	形成湿地面积433.33hm ² 、恢复耕地 240hm ² ,湿地面积占比达 42.75%;水质显著改善
	河北省唐山市南湖采煤塌陷区生态修复及价值实现(二.8)	杂草丛生、污水满沟、飞灰蔽日;垃圾堆放;城市形象负面	减少原材料成本价值;净化空气、涵养水源等生态系统服务价值	综合治理区域内各类污水;粉煤灰加工为建材;废弃的植物材料护岸固土	绿化率达到 65%,水域面积 11.5km ² ;成为唐山市区中央的“绿肺”和“氧吧”
	云南大板桥矿山生态修复(社会资本参与生态保护修复)	地貌破坏剧烈;遍布尾矿碎石和废弃矿坑	减少固废处置成本并取得经济收益;种植苗木和林地的经济价值	固体废弃物全部综合利用;种植苗木,发展林下经济	恢复治理面积128.13hm ² ;完善矿区基础设施;探索废弃资源分类利用模式
矿山产权交易驱动模式 Mine property rights transaction-driven model	山东省威海市华夏城矿坑生态修复及价值实现案例(一.7)	资金压力巨大;涉及经营权、搬迁补偿、土地租赁及后续的建设用地使用权等产权与经营权协调	土地使用者的直接经营收益;周边土地和资产提升收益	治理主体(企业)投入资金获得经营权、建设用地使用权等	恢复被毁山体近 266.67 hm ² ;被覆盖率由 65% 提高到 97%;促进了生态就业
	安徽淮北市绿金湖采煤塌陷地治理(社会资本参与生态保护修复)	巨额资金缺口;需合理的风险共担和收益分配机制	预计土地出让金收益达 300 多亿元	“建设-运营-养护-移交”的 PPP 模式	治理形成可出让建设用地 533.33hm ² ;形成了 773.33hm ² 水域和 666.67 hm ² 绿地
矿山产业融合增值模式 Mine industry integration and value-added model	徐州市潘安湖采煤沉陷区生态修复及价值实现(一.6)	大面积塌陷区,生态环境恶劣;产业转型压力;资金缺口大	恢复生态系统服务价值;旅游收入、土地增值、带动相关产业发展;创造就业岗位,改善人居环境	打造潘安湖湿地公园,发展观光农业、乡村旅游和教育科技等文化服务业	发展农家乐、民宿等 10 余种业态,培育 8 个旅游特色村,开发 300 余个特色旅游产品;形成 466.67hm ² 水面和 266.67hm ² 湿地景观
	海南省儋州市莲花山矿山生态修复及价值实现(三.8)	生态破坏与灾害;周边群众生产生活受影响;修复成本高昂	优化环境质量;提供“福”文化等文化体验价值;旅游、康养业等经济价值;带动就业创业等社会价值	文化注入与景观打造;发展“文康旅、吃住行”全产业链	修复废弃石坑 40hm ² ,恢复生态水面 26.67hm ² ;开业一年经济效益超 1 亿元;带动周边村民就业增收
	浙江长兴县原陈湾石矿生态修复(社会资本参与生态保护修复)	遗留众多矿坑和陡崖,存在安全隐患;亟需找到兼顾环境治理与经济效益的路径	矿坑变景观,生态环境改善等生态系统服务价值;巨额旅游收入;解决大量就业等社会价值	保留矿坑特色进行生态景观设计;引入大型旅游综合体项目	带头促进长兴县由资源型向生态型转型发展;废弃矿坑变为“聚宝盆”,解决了大量就业
	河南辉县市“五龙山响水河乡村旅游度假区”废弃矿山生态修复及开发利用(社会资本参与生态保护修复)	生态环境严重退化;治理资金缺口大;产业转型困难	恢复植被,改善区域生态环境等生态价值;门票、住宿、娱乐等旅游经营收入;带动周围居民就业等社会价值	工程治理先行;引入社会资本投资进行生态修复和旅游设施建设;打造“五龙山”旅游品牌	成功修复千亩废弃矿山区;建成国家 4A 级旅游景区;显著拉动当地经济,创造了大量就业岗位

续表

模式 Model	案例名称 (括号为来源批次) Case name (with source batch in parentheses)	关键障碍 Key constraints	价值形式 Value forms	具体措施 Specific measures	关键成效 Key outcomes
	山东青岛莱西市矿山生态修复及开发利用 (社会资本参与生态保护修复)	景观受损严重; 产业导入难; 多方利益协调难	销售葡萄苗木和葡萄酒产业经济收益; 酒文化展示、休闲旅游等收益	发挥地域优势发展葡萄产业; 实行“公司+合作社+农户+标准化”的建设模式	以地引商, 变废为宝; 创新市场化机制, 实现投资者受益; 构建多主体协同机制, 带动就业

相较于我国而言,德国、澳大利亚等发达国家矿业衰退早,更早重视历史遗留废弃矿山的生态修复和产品价值实现,并有较长时间积累资金、先进的修复技术和丰富的实践经验^[51]。这些国家市场经济成熟,产权界定清晰,法律体系完备,为矿山生态产品价值实现奠定了坚实的基础。以德国鲁尔工业区为例,随着矿山关闭产生了大量的废弃地^[52],当地政府通过系统性规划,对矿山废弃地进行生态修复和功能重塑,成立了州政府支持的区域性规划机构(IBA),负责统筹土地收购、整理、规划和转让,充分挖掘矿业的历史、文化、生态和经济价值。最终该区域成功转型为以旅游、文化、设计为核心的大型区域工业主题公园,给全球资源型城市发展带来启迪^[53]。因此,我国应进一步加强与国际同行交流,吸收借鉴先进理念、技术和管理模式。

3.2 矿山生态产品价值实现的模式评价

不同矿山生态产品价值实现模式的适用范围和表观特征不同,本文选用 IAD (Institutional Analysis and Development, 制度分析与发展) 评价框架对上述四种生态产品价值实现模式进行评价。IAD 框架是奥斯特罗姆 (Ostrom) 提出研究公共物品和公共治理的经典理论,目前已经广泛应用于公共资源领域,用来解决公共资源的可持续利用问题^[54]。它强调在特定的系统中,行动者如何在制度规则、资源配置、行为互动等因素制约下形成合理的行为模式。如图 7 所示,该框架由制度框架、参与者、行动情境、互动模式、评价标准和结果评估

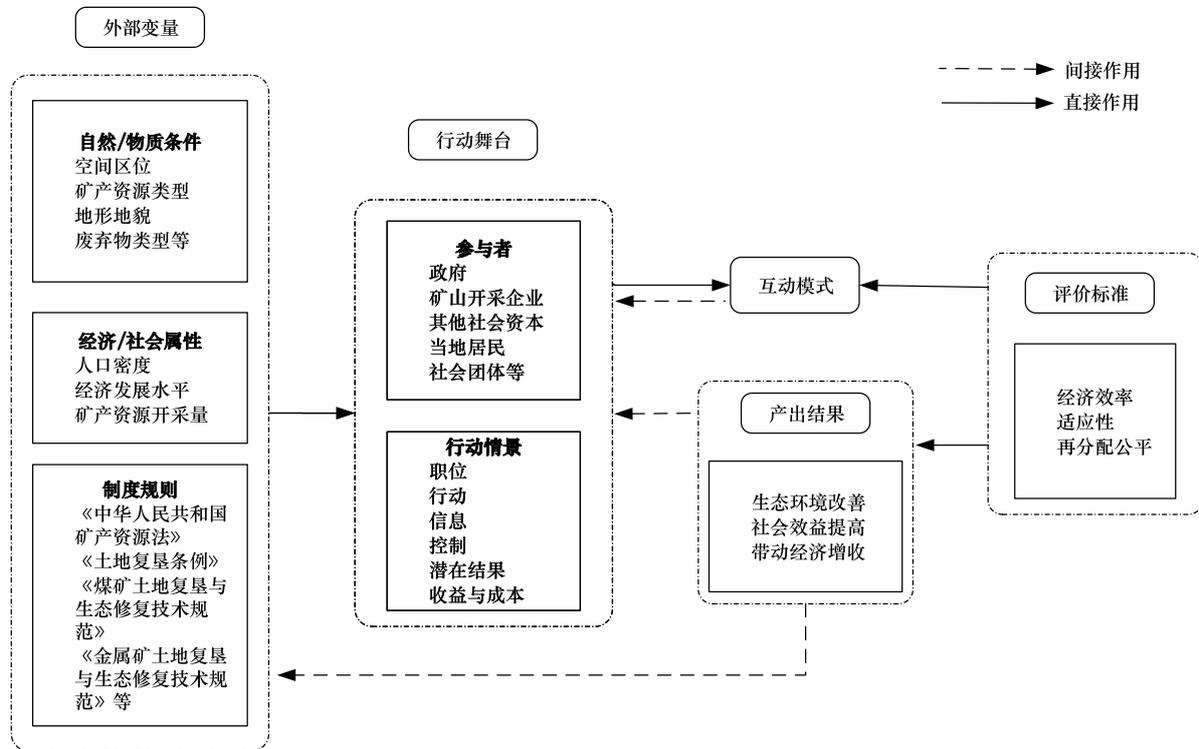


图 7 矿山生态产品价值实现的制度分析与发展框架

Fig.7 Institutional analysis and Development framework of mine ecological product value realization

等要素构成,适用于分析复杂的资源治理与市场化机制。

矿山生态修复的复杂性要求兼顾生态保护与经济激励的兼容性设计,矿山安全基底实现模式、资源原生态利用、产权交易驱动与产业融合增值四种模式,分别体现了安全价值保障、资源循环利用、产权市场化和业态协同的差异化逻辑。基于 IAD 框架的外部变量约束、行动舞台构建、互动规则设计、评价标准导向与产出结果反馈五维分析,可系统揭示不同模式在制度成本、风险边界与可持续性上的本质差异,为政策优化提供实证支撑,评价结果如表 3 所示。

表 3 基于制度分析与发展框架的矿山生态产品价值实现的典型模式评价

Table 3 Typical model evaluation of mine ecological product value realization based on Institutional analysis and development framework				
评价维度 Evaluation dimension	矿山安全基底实现模式 Mine safety foundation realization model	矿山资源原生态利用模式 Primordial ecological utilization model of mine resources	矿山产权交易驱动模式 Mine property rights transaction-driven model	矿山产业融合增值模式 Mine industry integration and value-added model
外部变量 External variables	自然条件: 矿山地质结构不稳定、地质灾害隐患突出 政策工具: 安全生产法规、《地质灾害防治条例》 市场环境: 纯公共产品属性, 无直接市场回报, 依赖公共财政或责任主体投资	自然条件: 矿山废弃物存量高、原生资源可利用性强 政策工具: 生态保护红线、废弃物资源化标准 市场环境: 公共产品属性强, 市场化动力不足	自然条件: 产权边界清晰的资源 政策工具: 自然资源确权登记制度、环境权益交易市场准入规则 市场环境: 产权制度完善程度、社会资本对长期收益的预期稳定性	自然条件: 生态修复潜力大、区位优势明显 政策工具: 完善的交易机制、绿色金融工具等 市场环境: 社会资本参与度高, 多产业协同需求强
行动舞台 Action arena	参与者: 地方政府、修复企业、专业机构、原住民 行动情景: 以安全隐患为优先目标	参与者: 地方政府、修复企业、原住民 行动情景: 修复验收与资源利用绩效挂钩	参与者: 地方政府、修复企业、社会资本、金融机构、原住民 行动情景: 交易定价机制、修复项目产权确权流程	参与者: 社会资本、地方政府、金融机构、原住民 行动情景: 产业融合激励政策
互动模式 Interaction model	通过行政命令、法律强制、许可审批等自上而下的管控手段, 驱使责任主体履行修复义务	通过资源税减免激励技术升级; 合作实施可持续利用策略	合同签订和市场交易; 通过界定产权归属确定收益分配	生态修复与产业开发的捆绑运作, 产业链上下游协同开发
评价标准 Evaluation criteria	地质灾害隐患点消除率/稳定率 公共安全风险的降低程度 周边社区安全感指数变化率	GEP 年均增长率 公共品供给稳定性 生态本底与市场变化适应性	产权交易溢价率 GEP 长期增值曲线 收益再分配公平 不同时期资源配置效率对比	收益率 (IRR) 与投资回收周期的变化 就业带动效应的持续性 政策适应性
产出结果 Output results	高修复成本、零/极低直接经济效率, 社会公共安全效益显著; 维护社会稳定 经济局限: 纯粹的成本支出项目, 缺乏可持续性。	低修复成本、低经济效率、生态系统服务增强 经济局限: 市场波动性强、短期收益低、依赖财政补贴	实现修复责任与开发权益的权责对等 制度风险: 产权边界模糊、多主体协同难与利益分配失衡	土地增值、带动就业 实施难点: 资金短缺、融资困境、跨部门协同难; 防止过度开发

由上述评价结果可知, 矿山安全基底实现模式以消除地质灾害为核心目标, 依赖法规强制与公共财政投入, 社会安全效益显著, 但经济回报近乎为零, 是所有模式的基础与前提。资源原生态利用模式依托废弃物资源化潜力与循环经济政策, 却受制于市场波动性、依赖财政补贴。产权交易驱动模式通过产权确权与交易平台建设激活生态资产流动性, 但面临产权界定不清、多主体协调难与利益分类失衡问题。产业融合增值模式整合矿区土地开发与生态修复目标, 能够促进就业、促进产业升级, 但需平衡高收益与高投入成本。

在行动舞台维度, 资源原生态利用模式以“企业-社区”共治为核心, 通过强制性技术指标驱动修复与资源利用的捆绑开发, 但技术可能会造成二次污染。产权交易驱动模式依赖“政府-市场”双轮驱动, 但产权金融化投机可能削弱生态效益。产业融合增值模式高社会资本回报率背后隐藏技术集成与跨部门协同的隐性成本, 同时, 要防止过度开发造成的生态环境价值损失。此外, 产权交易驱动模式和产业融合增值模式依赖较高的市场化程度和完善的市场化机制, 而矿山安全基底实现模式和资源原生态利用模式则在市场化条件不足的地

区更具普适性。因此,在典型案例使用或推广时需结合安全风险等级、自然资源价值禀赋和市场环境进行综合判断与模式选择。

4 矿山生态产品价值实现的现实困境与优化策略

4.1 现实困境

(1) 产权界定模糊与制度保障不足。首先,多数矿山生态修复责任主体灭失或无法追溯,形成历史旧账,修复责任转移至地方政府,导致政府财政压力过大;其次,采矿权与土地使用权虽然实行分离管理,但在空间上存在交叉重叠,导致矿区修复责任划分模糊;此外,修复后的碳汇权、排污权等新型生态权益类产品面临“有产品、无市场”或“有市场、无流动性”的窘境,挫伤社会资本长期稳定的投资意愿。最后,现行矿业政策体系以资源开发为主导,针对矿山生态产品价值实现的制度设计相对滞后。尽管部分地区在生态补偿、碳汇交易等领域进行了探索,但整体上缺乏系统性、持续性的政策支持,进一步制约矿山生态产品价值实现进程。

(2) 资金短缺与融资困境。首先,矿山生态产品价值实现相关投入具有规模大、周期长、回报低等特点,加之矿山生态产品价值受政策与市场波动影响较大,导致其风险-收益比例对社会资本缺乏吸引力,市场化融资困难。其次,地方财政与企业的自有资金普遍不足,难以匹配大规模修复及后续生态产品开发的资金需求。最后,现有融资渠道过于依赖财政拨款,市场化程度低,绿色金融工具和融资平台尚未形成规模效应。

(3) 生态产品市场交易机制不完善。当前,矿山生态产品的价值转化面临“度量难、定价难、交易难”的瓶颈。首先,价值度量标准化不足。尽管 GEP 核算规范已出台,但矿山生态产品的细分指标较多、数据采集不全、评价指标体系不健全以及核算方法多样化,导致难以形成跨部门、跨领域的统一核算标准。其次,价格形成机制缺失。矿山生态产品的定价不仅要反映生态服务效益,还要综合考虑市场供需、风险溢价和政策调控等因素。但是,目前缺乏被市场广泛接受的标准化定价模型和评估流程,致使交易定价主观性强、随意性大,削弱了价格的信号指引作用。最后,市场化交易平台与规则缺位。虽有部分地区探索了生态产品交易平台,但对于矿山生态系统的应用较少,缺乏区域性乃至全国性的专属交易平台和配套规则,生态产品“有市无场”或“有场无市”,流动性极差,影响资本的有效引入和激励机制的发挥。

(4) 多元主体协同不足与利益分配失衡。首先,不同主体之间目标诉求存在较大差异:政府侧重生态治理与环境效益,企业追求投资回报,而集体则关注收益分配;各方在信息获取与解读上存在不对称性,使得资源整合和生态修复协同难以实现。其次,各利益主体在修复责任、资金投入及生态产品收益共享上缺乏一套公平、透明、可预期的分配规则,直接影响了生态修复项目的持续推进。最后,矿山修复涉及自然资源、环境保护、财政、规划等多个政府职能部门。但目前各部门间权责不清、政策碎片化、审批流程冗长,“条块分割”现象严重。使得政策落实不一、信息传递不畅,加剧了各利益主体之间的矛盾。

4.2 优化策略

(1) 健全产权制度与法规体系。首先,由省级自然资源部门牵头,全面普查并建立历史遗留矿山数据库,根据破坏程度、风险等级、潜在开发价值等进行分类。其次,对无主矿山,政府完成基础性修复后,将修复形成的各类资产和预期收益权确权给地方政府平台公司或中标的社会资本,作为对其投入成本的补偿和激励。推行不同权利的整合运营。矿山土地所有权归集体或国家;原采矿权、土地使用权等收益权能在修复期内暂时冻结或由修复主体补偿;对修复和后续开发经营权,通过协议、租赁或特许经营等方式整体打包授予修复主体,政府通过《特许经营协议》明确授权范围、年限和权益,从根本上化解权属交叉带来的交易摩擦。

(2) 构建市场化融资机制,激活社会资本参与活力。第一,鼓励社会资本通过废弃矿产资源再利用、土地指标流转、生态旅游开发等途径获取收益。强力推动矿山生态修复产生的补充耕地指标、城乡建设用地增减挂钩节余指标在省域内甚至跨省交易平台流转,显化其价值。第二,创设“区域生态抵消机制”,由省级政府立法,要求本区域内的新建项目或重污染企业,必须通过购买本地矿山修复产生的碳汇、排污权等“生态信用”来抵消其部分环境影响,为矿山生态产品创造稳定的本地需求市场。第三,鼓励地方政府或其授权的平

台公司,以区域内多个矿山修复项目打包,发行项目收益专项债券。完善绿色金融工具创新,允许修复主体以未来可产生的碳汇收益、土地指标收益等“预期收益权”作为抵押物,向银行申请中长期贷款,解决前期投入大的问题。

(3) 推动生态产品价值转化,拓宽收益渠道。首先,制定矿山 GEP 核算地方标准与操作指南,针对不同类型矿区和不同生态产品,明确其核心核算指标、数据来源、监测方法与计算公式,提升核算的科学性与精确度,并培育和授权独立的第三方专业机构。在资源型地区建立矿山 GEP 核算试点,为核算体系的完善与推广提供实践经验。其次,构建多元化定价模型,设计“基准价+浮动价”定价机制,采用成本法和市场法等确定生态产品的基准价;同时,引入调节系数,兼顾市场供需、生态效益与政策导向的定价机制进行浮动,避免价格扭曲。然后,依托大数据、区块链等技术,整合现有产权、碳汇等交易平台资源,构建公开透明的市场化交易平台,提升交易效率和可信度。最后,构建“修复-产业-社区”联动模式,鼓励矿山生态修复工程与乡村振兴、新型城镇化等国家政策结合,形成“修复+农业+就业”的复合收益链。

(4) 构建长效的多元主体协同合作框架。首先,由政府牵头建立跨部门矿山生态修复协调机构,赋予其综合决策权与监督考核权,负责统一审批项目规划、统筹调配各类资金与政策、协调解决跨部门争议。其次,通过设立生态修复公益基金和开展社区共建项目,引导当地居民直接参与或监督生态修复及产业发展,提升各利益相关方的责任感和协同合作动力。最后,推广“协议型”收益分配模式,在矿山生态修复项目启动前,多主体共同签署《利益共享协议》,以合同形式明确约定企业以其投入的修复资本、技术和管理,获得大部分经营收益和优先投资回报权;村集体或农户以土地、劳动力等资源入股,获得保底收益+按股分红,并优先获得就业岗位;政府以政策支持和基础设施投入,换取生态效益和税收,不直接参与分红,而是作为监管者和仲裁者。

5 结论与讨论

5.1 结论

在绿色矿山建设和生态文明建设的战略背景下,矿山生态产品价值实现成为矿区高水平保护和高效利用资源的重要抓手。本文首先从逻辑起点、逻辑支撑和逻辑机理三个维度解析矿山生态产品价值实现的逻辑,分别回答了矿山生态产品的内涵及有何特征、价值实现的依据是什么、价值如何实现三个科学问题。其次,归纳矿山安全基底实现、矿山资源原生态利用、矿山产权交易驱动和矿山产业融合增值四种模式,并详细阐释每种价值实现模式的实现路径。然后,结合《生态产品价值实现典型案例》和《社会资本参与生态保护修复案例》中矿山生态系统价值实现的典型案例对上述四种模型进行匹配和深度解析,并采用 IAD 模型对四种模式进行评价与对比,揭示不同模式的价值实现特征。最后,从产权不清、资金短缺、市场机制不健全及多元主体失衡等方面剖析矿山生态产品价值实现的现实困境,据此提出制度、资本、市场和主体协同四个层面的优化策略,实现矿山生态修复成果的高效转化,真正将“绿水青山”转化为“金山银山”。

5.2 讨论

本文从理论方面探讨矿山生态产品价值实现的逻辑,系统评价矿山生态产品价值实现的模式,梳理现存困境与优化策略,弥补了当前矿山生态产品价值实现的理论研究滞后于实践经验探索的问题,扩展了生态产品价值实现的路径。对提升矿区的生态产品的供给质量与能力、高水平保护和高效率利用自然资源、助力实现生态文明建设具有重要意义。鉴于矿山生态产品价值的区域异质性较大,不同地区的生态本底和经济条件差异显著,缺乏全国统一的定价与交易方式,且市场的波动性较强,政策研究具有滞后性,难以实现长期、大范围的市场交易。因此,未来仍需进行差异化的政策设计,避免“一刀切”模式,强化矿山生态产品价值实现的“因地制宜”,推动“国家顶层设计+地方灵活创新”的政策协同,为我国资源型地区可持续发展提供范式参考。

参考文献 (References):

- [1] 胡振琪, 理源源, 李根生, 韩佳政, 刘曙光. 碳中和目标下矿区土地复垦与生态修复的机遇与挑战. 煤炭科学技术, 2023, 51(1):

474-483.

- [2] 陈倩茹, 吴曼玉, 谢花林. 基本逻辑、核心机制与模式. 自然资源学报, 2023, 38(10): 2490-2503.
- [3] 仇晓璐, 赵荣, 陈绍志. 生态产品及其分类体系构建研究. 中国农业资源与区划, 2024, 45(3): 69-78.
- [4] 沈辉, 李宁. 生态产品的内涵阐释及其价值实现. 改革, 2021(9): 145-155.
- [5] 张瑶瑶, 龚冬琴, 陈焕元, 冯益潘, 鲍海君, 吴绍华. 地质生态产品的内涵、属性与应用框架. 自然资源学报, 2024, 39(7): 1664-1681.
- [6] 马国霞, 孙艳芝, 王志凯, 於方. 生态产品第四产业的演化逻辑及其特征分析. 环境保护, 2024, 52(S1): 26-30.
- [7] 马贤磊, 郭仪凤, 金铂皓. 从“合作社+公司”到合作社办公司: 组织模式转变如何促进农业生态产品价值实现. 中国农村经济, 2024(10): 42-63.
- [8] 谢花林, 罗世龙, 陈倩茹. 水资源生态产品价值实现的多中心治理体系探讨. 自然资源学报, 2024, 39(11): 2554-2569.
- [9] 张盛, 李宏伟, 吕永龙, 张二进, 张杰, 王溢晟, 周云桥, 杨逸夫, 郝吉明. 可持续生态学视角下生态产品价值实现的思路. 中国人口·资源与环境, 2024, 34(6): 151-160.
- [10] 管青春, 李慧, 樊彦国, 朱道林, 郝晋珉. 黄河三角洲生态产品价值核算及时空变化特征分析. 中国土地科学, 2024, 38(10): 137-148.
- [11] 史雪威, 陈绪慧, 蔡明勇, 张新胜, 申振, 邵文飞, 申文明, 李静, 肖桐. 宁夏全区及生态保护红线生态系统服务价值变化评估. 地球信息科学学报, 2023, 25(5): 999-1011.
- [12] 姜晗, 吴群. 基于 LUCC 的江苏省生态系统服务价值评估及时空演变特征研究. 长江流域资源与环境, 2021, 30(11): 2712-2725.
- [13] 李鹏辉, 张茹倩, 徐丽萍. 基于生态系统服务价值的生态足迹计算与分析——以玛纳斯河流域为例. 中国农业资源与区划, 2022, 43(1): 184-196.
- [14] 吴联杯, 许丁, 刘秉瑞, 张卫民. 森林生态产品及其价值核算——以北京市 J 林场为例. 干旱区资源与环境, 2024, 38(4): 181-190.
- [15] 鞠琴, 卜媛媛, 申同庆, 蔡辉艺, 王乐扬, 金君良. 黄河水源涵养区生态系统服务要素时空演变及权衡与协同分析. 水资源保护, 2025, 41(2): 38-46.
- [16] 张贤, 刘彦随, 王伟. 基于 PLUS-InVEST 模型的中国多情景土地利用变化模拟及其对生态系统服务功能的影响. 生态学报, 1-17 [2025-07-13]. <https://doi.org/10.20103/j.stxb.202501180162>.
- [17] 赵斌, 郑国楠, 王丽, 张涤霏. 公共产品类生态产品价值实现机制与路径. 地方财政研究, 2022, (4): 35-46.
- [18] 朱新华, 贾心蕊. “权释”生态产品价值实现机制: 逻辑机理与政策启示. 自然资源学报, 2024, 39(9): 2029-2043.
- [19] 余艳, 张宇佳, 张学玲, 蔡海生. 生态产品价值实现机制探索与实践——以江西省寻乌县、资溪县试点为例. 农林经济管理学报, 2024, 23(6): 808-816.
- [20] 王会, 李强, 温亚利. 生态产品价值实现机制的逻辑与模式: 基于排他性的理论分析. 中国土地科学, 2022, 36(4): 79-85.
- [21] 金志丰, 张晓蕾, 陈诚. 关键环节与实施路径. 中国土地科学, 2024, 38(4): 1-10.
- [22] 高国力, 王婷. 健全生态产品价值实现机制. 宏观经济管理, 2025, (2): 35-42.
- [23] 徐彩瑶, 孔凡斌. 数字乡村建设赋能森林生态产品价值实现: 理论逻辑与实践路径. 中国人口·资源与环境, 2024, 34(11): 163-177.
- [24] 刘薇. 新质生产力赋能农业生态产品价值实现: 基本逻辑、作用机理与关键路径. 江西财经大学学报, 2025(1): 100-111.
- [25] 李严, 杨玉文. 新质生产力赋能下绿色金融支持边疆地区生态产品价值实现路径研究. 云南民族大学学报: 哲学社会科学版, 2024, 41(3): 101-109.
- [26] 段园凯, 梁流涛, 高攀, 姜孟达, 康迪. 基于供需融合视角的生态产品价值实现路径. 自然资源学报, 2024, 39(12): 2946-2961.
- [27] 詹疏璐, 杨建州. 我国森林生态产品价值实现效率研究——基于投入产出分析框架. 经济问题, 2024(8): 34-42.
- [28] 邓伟凤, 刘耀彬, 李硕硕, 魏国恩. 国家重点生态功能区转移支付对生态产品价值转化效率的驱动机制研究. 中国土地科学, 2024, 38(9): 57-67.
- [29] 胡剑波, 樊国杰. 民族地区乡村生态产品价值实现助推绿色共富: 逻辑、障碍与路径. 云南民族大学学报: 哲学社会科学版, 2025, 42(2): 74-82.
- [30] 孙玉环, 张冬雪, 梁雨萩, 丁娇. 生态产品价值实现与城乡融合发展——基于城乡融合发展试验区的实证研究. 统计研究, 2024, 41(2): 87-99.
- [31] 成波, 李怀恩. 河流生态产品及其市场价值实现机制研究进展. 水科学进展, 2024, 35(4): 680-688.
- [32] 刘玉, 翟晓燕, 张永勇, 李森, 刘晓洁. 基于水循环模拟的水生态产品价值量核算——以黄河上游湟水河流域为例. 地理科学进展, 2023, 42(9): 1704-1716.
- [33] 高攀, 梁流涛, 诸培新. 耕地公共生态产品供给状况及能力提升路径——以河南省为例. 自然资源学报, 2023, 38(7): 1815-1832.
- [34] 谷晓坤, 唐秀美, 王学新. 国土空间规划框架下“生态券”核算方法与交易机制——以京津冀地区为例. 自然资源学报, 2023, 38(3): 631-641.
- [35] 王晓丽, 彭杨贺, 杨丽霞, 潘江灵, 石道金. 数字技术赋能森林生态产品价值实现: 理论阐释与实现路径. 生态学报, 2024, 44(6): 2531-2543.

- [36] 游和远, 张津榕, 夏舒怡. 基于生态价值与生态产品价值实现潜力权衡的全域土地综合整治用地优化. 自然资源学报, 2023, 38(12): 2950-2965.
- [37] 林以恒, 邱艺昕, 蓝涌诚, 范水生. 基于习近平生态文明思想的乡村生态产品价值实现路径研究. 林业经济问题, 2023, 43(2): 162-171.
- [38] 蒋永穆, 杜婵. 以农业新质生产力助推乡村生态产品价值实现. 农村经济, 2024(6): 1-10.
- [39] 王晶, 侯湖平, 许闯胜, 张绍良, 张少宁. 基于演化博弈的矿山生态修复市场化路径研究. 中国土地科学, 2025, 39(2): 82-95.
- [40] 张倩霓, 王晓欣, 钱贵霞. 基于“两山”发展模型的生态产品价值实现路径——以内蒙古为例. 生态经济, 2023, 39(5): 222-229.
- [41] 贾梦旋, 王金满, 李禹凝, 张雅馥, 高亭玉, 吴大为. 基于自然解决方案的矿山生态修复研究进展. 煤炭科学技术, 2024, 52(8): 209-221.
- [42] 黄锡生, 李旭东. 碳中和目标下矿山生态修复的制度困境与规范调适. 中国地质大学学报: 社会科学版, 2024, 24(1): 21-34.
- [43] 武强. 生态安全与资源安全双保障要求下的矿山生态修复政策技术研究指引. 上海国土资源, 2024, 45(2): 1-4.
- [44] 胡泽弘. 安全价值视域下健全生态环境治理体系的规范进阶. 海南大学学报: 人文社会科学版, 2024: 1-8. (2024-11-04). <https://link.cnki.net/doi/10.15886/j.cnki.hnus.202410.0087>.
- [45] 姜杉钰, 谭丽萍, 冯聪, 樊笑英, 李小雨, 李婷. 矿山生态修复技术集成内涵、逻辑、路径与实践. 环境科学, 2025: 1-12. (2025-05-14). <https://link.cnki.net/doi/10.13227/j.hjlx.202502165>.
- [46] 郗富瑞, 石菊松, 张进德, 张德强, 颜瑞雯, 张婉秋, 林刚. 新时期我国废弃矿山综合开发利用路径思考. 水文地质工程地质, 2025, 52(4): 1-15.
- [47] 刘汉斌, 张亚宁, 程芳琴. 山西关闭煤矿资源利用现状及开发利用建议. 煤炭经济研究, 2019, 39(10): 78-82.
- [48] 任洪涛. 论我国矿业用地法律制度中的权利冲突与协调. 中国国土资源经济, 2019, 32(2): 25-30, 46.
- [49] 刘向敏, 林燕华, 侯冰, 孙婧. 基于成果收益分配的矿山废弃地综合治理激励措施研究. 中国矿业, 2018, 27(4): 96-101.
- [50] 金言. 基于多产业融合的 EOD 废弃矿山修复模式探讨. 中国非金属矿工业导刊, 2025(3): 71-73, 78.
- [51] 张绍良, 米家鑫, 侯湖平, 杨永均. 矿山生态恢复研究进展——基于连续三届的世界生态恢复大会报告. 生态学报, 2018, 38(15): 5611-5619.
- [52] 李一鸣. 矿山废弃地生态修复技术与模式研究. 世界有色金属, 2025(2): 173-175.
- [53] 黄鹏飞. 德国鲁尔区“工业文化之路”对我国工业城市旅游规划的启示. 城市建筑, 2024, 21(19): 61-66, 71.
- [54] 王雨蓉, 曾庆敏, 陈利根, 龙开胜. 基于 IAD 框架的国外流域生态补偿制度规则与启示. 生态学报, 2021, 41(5): 2086-2096.