

基于制度归因的我国稀土行业政策环评研究

耿海清¹, 吴亚男¹, 李南锟¹, 张靖², 赖小彬³

1. 生态环境部环境工程评估中心, 北京 100012; 2. 矿冶科技集团有限公司, 北京 100160;
3. 龙岩市稀土开发有限公司, 福建龙岩 364000

摘要: 研究针对正在制定的稀土行业政策开展政策环评, 探索基于制度归因的评价模式。经分析和调研发现, 稀土行业目前存在矿山开采植被破坏和水土流失严重, 原地浸矿和冶炼分离水污染问题突出, 稀土冶炼废渣存在放射性污染风险等几个突出资源环境问题。探究背后的制度原因, 主要是矿山生态保护和土地复垦制度不健全, 污染防治和清洁生产标准建设滞后, 冶炼废渣处置利用管理系统性不强。对稀土行业政策优化提出以下建议: 进一步突出行业和环境准入控制要求, 增加稀土国家规划矿区编制要求。同时, 稀土行业还应建立和完善以下配套制度: 建立常态化环保督察制度, 健全生态环境保护标准体系, 建立稀土企业环境保护“领跑者”制度。

关键词: 稀土行业; 政策环评; 制度归因

DOI: 10.14068/j.ceia.2022.05.003

中图分类号: X828 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-6444(2022)05-0012-05

Research on the Policy Strategic Environmental Assessment of China's Rare Earth Industry Based on Institutional Attribution

GENG Haiqing¹, WU Yanan¹, LI Nankun¹, ZHANG Jing², LAI Xiaobin³

1. Appraisal Center for Environment and Engineering, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100012, China;
2. BGRIMM Technology Group, Beijing 100160, China;
3. Longyan Rare Earth Development Co., Ltd., Longyan 364000, China

Abstract: This study conducts a policy Strategic Environmental Assessment (SEA) of the rare earth industry policy being formulated and explores an assessment mode based on institutional attribution. After analysis and investigation, it is found that the rare earth industry currently has following prominent ecological and environmental problems: destruction of mining vegetation and soil erosion, water pollution in under in-situ leaching and smelting, risk of radioactive pollution of smelting waste. The institutional reasons are mainly that the mine ecological protection and land reclamation system is not comprehensive, the pollution control and cleaner production standards are lagging, and the disposal and utilization of smelting waste is not systematic. For the policy optimization, the industry and environmental access control should be enhanced; planning for the national rare earth mining area should be prepared. In addition, the following supporting systems should be paid attention: to establish a normalized environmental inspection system, to improve the ecological environmental protection standard system, to establish an environmental protection "leader" system for rare earth enterprises.

Keywords: rare earth industry; policy SEA; institutional attribution

收稿日期: 2022-07-01

基金项目: 生态环境部重大经济技术政策生态环境影响分析试点 (2110203)

作者简介: 耿海清 (1974—), 男, 内蒙古乌兰察布人, 研究员, 博士, 主要从事政策环境影响评估研究工作, E-mail: davisghq@sina.com

政策环评是从环境影响角度对相关政策开展评估或评价, 目的是从决策源头防范环境风险, 减轻不良环境影响。因此, 政策环评是决策科学化、民主化的重要辅助工具, 并且随着各国环保意识的提高其重要性不断凸显。由于各国的政治体制和政策体系不同, 迄今政策环评在国际上呈现多样化发展

态势。有的将其纳入环境影响评价制度体系单独开展，有的作为政策评估中的专题评估统一开展，有的甚至脱离事前评估范畴，已经演化为一种政策实施过程中的环境治理工具。总体来看，由于不同国家的政策制定及执行过程差异较大，政策环评难以形成公认模式^[1-5]。为了推动我国政策环评工作开展，探索适合我国国情的政策环评理论方法，2021年生态环境部在全国组织实施了第一批政策环评试点，稀土行业政策环评是其中之一，具体评价对象为《稀土管理条例(征求意见稿)》(以下简称《条例》)。

1 稀土行业政策演变

我国稀土行业的政策演变可大致分为3个阶段。第一阶段是从20世纪60年代初到90年代初，我国对稀土开发持鼓励态度，采取了出口退税等激励手段，1986年我国稀土产量超过美国并至今保持世界第一。第二阶段是从20世纪90年代初到2010年，我国对稀土行业开始进行整顿，一方面通过资源整合减少开发主体；另一方面不断提高出口关税，并从2007年开始对稀土矿产品和冶炼分离产品进行总量控制。然而，该阶段正值我国经济高速发展时期，并且地方保护主义盛行，整顿效果并不理想。第三阶段是从2011年《国务院关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》(国发〔2011〕12号)颁布以来，我国对稀土行业进行系统整治。这一阶段不仅出台了《稀土行业准入条件》，开展了多次行业整顿，而且对全国稀土企业进行了兼并重组。与过去相比，生态环境保护成为行业治理整顿的重要抓手。经过长期整治，目前稀土行业已基本具备步入高质量发展的条件，需要建立更为完善的法制基础，《条例》就是在这一背景下出台的政策。

2 评价对象概述

《条例》由工业和信息化部组织起草，于2021年1月15日向全社会公开征求意见。《条例》出台的目的在于依法规范稀土开采、冶炼分离等生产经营秩序，有序开发利用稀土资源，推动稀土行业高质量发展。

《条例》共29条，主要规定了5方面的内容。一是明确了针对稀土行业的部门职责分工；二是提

出对稀土开采和冶炼分离实施行政许可和项目核准；三是针对稀土开采和冶炼分离分别建立总量指标管理制度；四是对稀土产业链的开采、冶炼分离、金属冶炼、综合利用、产品流通等管理提出原则性规定；五是对各种违法行为提出了处罚措施。

总体来看，《条例》既将过去行之有效的制度法治化，也将新时期的新问题制度化，因此是一个以制度建设为核心的政策。

3 研究意义

稀土有“工业黄金”“工业维生素”之称，是21世纪新材料的宝库，在战略性新兴产业中应用非常广泛^[6-8]。我国稀土资源储量占世界总储量的38%，却一度承担了世界90%以上的市场供应，迄今仍有60%左右的市场份额，是世界第一稀土大国。然而，长期超强度无序开采，企业之间恶性竞争、竞相压价，导致宝贵的战略性资源在国际上只能卖出“白菜价”，同时造成严重的资源浪费、生态破坏和环境污染。

针对《条例》开展政策环评，可以进一步从制度和政策层面推动稀土行业健康发展，提高发展质量和保护水平。此外，《条例》属于行政法规，是层级最高的政策，国内尚无针对此类政策的环评案例。对其开展政策环评，有利于探索新的政策环评模式，丰富国内的政策环评实践。

4 研究思路与技术路线

稀土行业政策环评的基本思路如下(见图1)。

在文献研究、现场调研和资料收集的基础上识别我国稀土行业面临的主要资源环境问题，具体将其分为生态破坏、环境污染、固废处置与利用3个方面；进而进行制度归因分析。一方面探究造成稀土行业主要资源环境问题的深层次制度原因，另一方面总结稀土行业在过去治理整顿中行之有效的管理经验。在此基础上，分析《条例》对于相关制度的回应性，即《条例》是否纳入了过去行之有效的制度，是否填补了目前依然存在的制度漏洞；如果《条例》没有对这些制度性问题给予有效回应，则针对《条例》提出修改完善建议和有利于稀土行业可持续发展的配套制度建设建议。

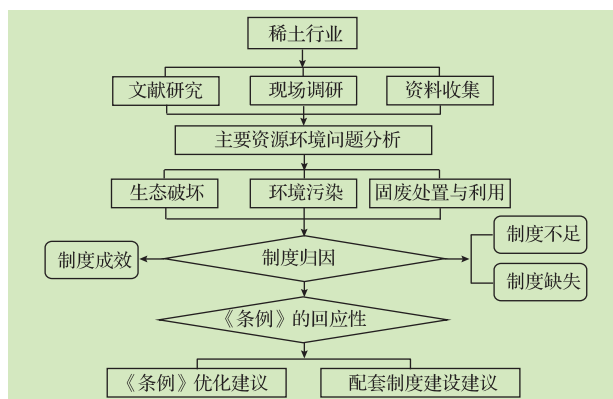


图1 稀土行业政策环评技术路线

Fig. 1 The technical route of rare earth industry policy SEA

5 稀土行业主要资源环境问题分析

5.1 矿山开采使植被破坏和水土流失严重

稀土矿山的开采方式主要有两种：一种是以包头市白云鄂博矿区和四川省冕宁县的轻稀土矿为代表的地下或露天开采；另一种以江西省赣州市的离子型稀土矿为代表，先后经历了池浸、堆浸、原地浸矿等开采工艺的变迁。经调研和文献研究发现，在2011年我国对稀土行业系统整顿之前，稀土矿山企业普遍存在“小、散、乱、弱”的问题^[9-10]，生态问题非常突出。例如，四川省冕宁县露天开发企业多、私挖滥采严重，造成大面积植被破坏与水土流失。2006年仅凉山州冕宁县稀土矿历史遗留的地质灾害点就达23处；采坑13处，容积达1040万m³；矿渣堆26处，堆渣体积达1840万m³^[11]。早期南方离子型稀土矿同样存在稀土资源无序开采，矿区地表植被大面积破坏、水土流失严重以及地表裸露等生态问题。至2011年年初，赣州市稀土矿山毁坏面积达78.13 km²，水土流失破坏面积达7.72 km²。目前南方离子型稀土矿普遍改用原地浸矿开采工艺，生态影响虽然总体可控，但仍然存在局部植被破坏、隐藏地质灾害风险等问题。

5.2 原地浸矿和冶炼分离的水污染问题突出

我国离子型稀土矿以重稀土为主，占比高达90%，目前主要采用原地浸矿开采工艺，浸出过程中需向矿层注入大量硫酸铵溶液来置换稀土离子。由于地质结构复杂、施工技术限制及雨水冲刷等原因，部分溶液无组织排放，最终经地下径流四处散逸，大量

含有NH₄⁺、SO₄²⁻、H⁺以及稀土离子、Cu²⁺、Pb²⁺、Zn²⁺等重金属离子的浸出液渗入土壤和地下水中，造成水污染和土壤酸化等问题^[12]。此外，稀土冶炼分离过程中废水成分复杂，含多种有害元素，平均每生产1 t稀土氧化物要产生60~100 t废水，包括含氟废水、氨氮废水、氯化铵废水等，其中氨氮废水和高盐废水的污染问题最为突出。废水中氨氮往往超标几十倍，而大量高盐废水则不经处理直接被排入水体中，严重影响水体功能^[13]。

5.3 稀土冶炼废渣存在放射性污染风险

我国的共/伴生放射性稀土矿较多，冶炼过程中会产生超过豁免水平(1 Bq/g)的放射性废渣。由于《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》(HJ 1114—2020)发布较晚，各企业早期自行建设的废渣库普遍存在放射性污染风险。国内唯一具有稀土冶炼废渣收贮资质的省级放射性废渣库建于内蒙古自治区包头市，但2018年最后一个库区达到设计库容后，后续产生的废渣只能堆放于自建库中。四川省冕宁县氟碳铈矿冶炼产生的铁钍渣、铅渣根据放射性比活度属于放射性废物^[14]，过去由于环保工作不规范，废渣沿河随意堆放，已经对河流水质造成放射性污染。南方离子型稀土矿冶炼过程中产生的酸溶渣、中和渣含有钍、镭、铀等放射性元素，其中酸溶渣中钍和镭的含量分别为426.47 mg/kg、0.00017 mg/kg，中和渣中铀的含量为281.82 mg/kg^[15]，堆存过程中产生的渗滤液也对周围环境特别是土壤环境存在放射性污染风险。

6 稀土行业环境保护制度存在的问题

6.1 矿山生态保护和土地复垦制度不健全

自2011年以来，经过多轮行业整顿和环保督察，我国稀土矿山历史遗留生态问题大为改善，然而在制度建设方面仍然存在以下问题：一是绿色矿山建设指标体系不健全，目前尚无专门针对稀土矿的绿色矿山建设标准，仅有部分推荐性标准可参照。二是土地复垦和矿山治理技术规范落实效果监管力度不足。尽管2016年原国土资源部印发了《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21号)，但普遍没有从稀土矿区生态环境要素全局出发系统考虑生态系统功能修复。三是矿

山修复治理后期监管制度仍待完善，部分点位存在治理效果差的情况。

6.2 污染防治和清洁生产标准建设滞后

稀土行业污染防治和清洁生产标准缺失和不健全，是环境污染问题不能得到有效解决的主要原因。具体而言，一是离子型稀土矿缺少相应的开采技术规范，特别是缺少对原地浸矿工艺中浸矿剂回收率的要求，无法实现有效监管；二是部分污染物缺乏明确的排放标准，现行《稀土工业污染物排放标准》(GB 26451—2011)只对总铬、六价铬、总铅、总镉、总砷的浓度进行了限定，而对汞、镍等其他重金属污染物排放浓度未做限定，也未规定含盐废水排放标准，环境管理没有依据；三是清洁生产指标相对较低，例如，现行的《稀土冶炼加工企业单位产品能源消耗限额》(GB 29435—2012)发布时间较早，当时的标准偏低，现在看部分指标已经不能满足行业清洁生产水平的提升需求。

6.3 冶炼废渣处置利用管理系统性不强

在《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》(HJ 1114—2020)发布之前，稀土行业固废处置处于无标准可依的状态，企业自建渣库的规范性差，存在放射性环境风险。现在虽然有技术规范可以参照，但稀土采选、冶炼产生的废石、尾矿、废渣处置及综合利用是一项复杂的系统工程，需要根据废渣中的放射性活度水平、回收工艺技术研发程度、产出产品的用途和去向等条件综合考虑，并且还需要确保处置过程中的辐射安全。因此，亟须配套建设一系列相关标准规范，从工艺设计和实验、环境保护、辐射防护、产品质量等方面明确相关要求及管理规定。然而从目前来看，无论技术、标准还是管理均没有形成体系。

7 以制度为核心的稀土行业可持续发展对策建议

由于《条例》的篇幅有限，不可能对每一个制度性问题都做出回应。因此，基于稀土行业资源环境问题分析及制度归因，在对《条例》优化时应重点考虑纳入那些有利于系统解决行业问题的制度，其他制度可以通过后续政策的出台单独提出。

7.1 评价政策优化建议

7.1.1 突出行业和环境准入控制要求

健全源头预防、过程控制、损害赔偿、责任追

究的生态环境保护体系，是我国生态文明体制改革的最终目标^[16]。对于稀土行业而言，《稀土行业准入条件》(2016年改为《稀土行业规范条件》)实施已近10年。该准入条件包含了行业准入、环境准入、安全准入等要求，系统性较强，对于规范行业发展发挥了重要作用，并且相关部委对稀土行业的很多治理整顿也与行业准入有关。然而，《条例》对此并未涉及，却花费较大篇幅论述项目核准要求。据此，可在《条例》中增加一条“准入管理”，要求稀土开采和稀土冶炼分离项目严格落实行业准入、环境影响评价、排污许可等准入管理要求，通过加强源头管控来提高行业生态环境保护水平。通过加强行业准入和环境准入控制，系统解决生态破坏、环境污染、固废处置等问题。

7.1.2 增加稀土国家规划矿区编制要求

稀土行业多个顶层设计文件都提出要划定稀土国家规划矿区，这是国家加强战略性矿产资源管控的重要手段，但《条例》只提出要编制稀土行业发展规划，没有提到稀土国家规划矿区规划。为此，可在《条例》中增加“稀土国家规划矿区”有关内容，要求国务院矿产资源主管部门会同国务院其他有关部门划定国家稀土规划矿区并编制矿区规划，规范、引导和促进稀土行业持续健康发展。稀土行业属于特殊行业，在摸清家底的基础上做好资源开发与保护规划，可以统筹推进开发、保护和治理工作。同时，划定稀土国家规划矿区并编制矿区规划，还可为矿区规划环评的开展提供依据，从生态保护、污染防治、资源综合利用等角度推动稀土行业可持续发展。

7.2 配套制度建设建议

7.2.1 建立稀土行业常态化环保督察制度

过去生态环境保护督察对于解决稀土行业历史遗留问题，规范生态环境保护工作，甚至提高行业技术水平发挥了重要作用。例如，通过多轮环保督察，至2020年赣州市已治理废弃稀土矿山92.78 km²，原来的废弃稀土矿区得到全面修复。未来随着稀土行业产业集中度进一步提高，生产和流通领域的违法行为将逐步减少乃至消失，而环保督察则有必要实现常态化。对此，《关于构建现代环境治理体系的指导意见》明确提出：“实行中央和省(自治区、直辖市)两级生态环境保护督察体制”“推进例行督察，

加强专项督察”。稀土行业具有特殊性，由于生产经营高度集中，并且利润率高，容易出现不法行为，其中很多都与环保工作有关，通过定期环保督察有利于持续推动整个行业高质量发展。

7.2.2 健全稀土行业生态环境保护标准体系

要提高稀土行业的环境管理精细化水平，必须建立健全行业生态环境保护标准体系。具体而言：一是要制定专门针对稀土矿的土地复垦技术标准，根据行业特点对土地复垦的重点、工艺技术、物种配置等提出要求；二是要完善稀土行业污染物排放标准，特别是冶炼分离环节的高盐废水排放和离子型稀土矿原地浸矿工艺的铵离子或金属离子污染排放标准；三是要制定和不断完善针对不同工艺流程的清洁生产技术标准，并全面推行稀土行业强制性清洁生产审核；四是要针对稀土矿的特点，分别编制针对轻稀土和中重稀土的绿色矿山建设指标体系，指导企业提高绿色发展水平；五是健全稀土冶炼废渣处置规范。稀土冶炼废渣含有大量有用元素，应用前景十分广阔，今后应加强源头减量和资源化利用技术推广，并尽快形成技术规范。

7.2.3 建立稀土企业环境保护“领跑者”制度

稀土行业经过长期整治，行业管理水平已经大幅提高，今后应适当加强稀土行业的先进典范示范带动作用，建立企业环境保护“领跑者”制度。具体而言，一是根据稀土行业的特点，分为稀土采选企业、冶炼分离企业、资源综合利用企业等，在企业层面分类建立环境保护“领跑者”制度；二是在进一步整合行业准入条件、清洁生产标准等的基础上，提取核心、关键指标建立行业标杆企业评选标准，并按照自愿的原则由企业自行申报；三是把技术进步，特别是能够减少生态破坏、减少污染排放、提高资源利用水平的重大技术进步作为行业标杆企业的重要评选指标；四是对于入选“领跑者”名单的企业，不仅可以在稀土开采和冶炼分离指标要求方面予以倾斜，而且可以给予免除强制清洁生产审核、环保督察等待遇。

8 结语

《稀土管理条例(征求意见稿)》的主要内容是制度建设，因此本次评价采取了基于行业主要生态环境

问题制度归因，以制度为核心的评价模式。笔者认为，评价模式与评价对象的层次和特点相匹配是恰当和有效的。对于此类政策的评价，今后应进一步加强模式探索，并在工作过程中加强公众参与和专家咨询、论证等工作，将实证分析与利益相关方分析结合起来，充分满足决策的科学化和民主化要求。

参考文献(References):

- [1] THERIVEL R, GONZALEZ A. “Ripe for decision”: Tiering in environmental assessment [J]. *Environmental Impact Assessment Review*, 2021, 87: 106-127.
- [2] DUDLEY S E. Milestones in the Evolution of the Administrative State [J]. *Daedalus*, 2021, 150(3): 33-48.
- [3] FERRINI S, VIRNA T, M D MATTEO. Coal mining and policy responses: are externalities appropriately addressed A meta-analysis [J]. *Environmental Science & Policy*, 2021, 126(12): 39-47.
- [4] WILLIAMS T G, GUIKEMA S D, BROWN D G, et al. Assessing model equifinality for robust policy analysis in complex socio-environmental systems [J]. *Environmental Modelling & Software*, 2020, 134(12): 26-33.
- [5] World Bank. *Strategic Environmental Assessment in Policy and Sector Reform* [M]. Washington DC: World Bank, 2011.
- [6] 宋宏伟, 周东磊, 白雪, 等. 稀土掺杂量子剪裁发光材料简述 [J]. *中国稀土学报*, 2022, 40(2): 169-180.
- [7] 徐蕴泽, 尧雨斯, 朱国庆, 等. 稀土上转换多功能复合材料的构建及生物应用进展 [J]. *分子科学学报*, 2022, 38(1): 12-27.
- [8] 陈昆峰, 马天宇, 王安良, 等. 双碳目标下的多尺度稀土新材料研究 [J]. *无机盐工业*, 2021, 53(12): 1-13.
- [9] 周美静, 黄健柏, 邵留国, 等. 中国稀土政策演进逻辑与优化调整方向 [J]. *资源科学*, 2020, 42(8): 1527-1539.
- [10] 李振民, 王勇, 牛京考. 中国稀土资源开发的生态环境影响及维护政策 [J]. *稀土*, 2017, 38(6): 144-154.
- [11] 四川日报. 牦牛坪: 矿山重新披绿装 [EB/OL]. (2019-09-17) [2022-06-25]. <https://liangshan.scol.com.cn/ttxw/201909/57055816.html>.
- [12] 张培, 谢海云, 曹广祝, 等. 硫酸铵浸出离子型稀土矿对土壤和地下水污染的研究现状 [J]. *矿冶*, 2021, 30(4): 95-101.
- [13] 彭志强, 房丹, 洪玲. 稀土冶炼废水治理研究进展 [J]. *湿法冶金*, 2015, 34(2): 96-99.
- [14] 帅星. 四川冕宁牦牛坪矿区稀土行业固体废物产生量、属性与处理方式 [J]. *环境科学导刊*, 2015, 34(6): 76-80.
- [15] 何帆, 罗威, 王国辉, 等. 稀土冶炼过程中铀、钍、镭等放射性核素的迁移 [J]. *稀土*, 2018, 39(5): 32-38.
- [16] 李苗, 耿海清, 安镭霏, 等. 我国政策环评技术体系建设的问题与对策研究 [J]. *环境影响评价*, 2022, 44(5): 1-5.