

《生态环境损害鉴定评估技术指南  
非法开采离子型稀土案件》  
编制说明

《生态环境损害鉴定评估技术指南  
非法开采离子型稀土案件》

标准编制组

2026 年 2 月

# 目 录

一、项目背景 .....	1
二、项目立项目的与意义 .....	1
1. 是贯彻落实国家相关法律法规的基本要求 .....	1
2. 是实现非法开采稀土案件生态环境损害赔偿的重要保障 .....	2
3. 是规范非法开采稀土案件生态环境损害鉴定评估报告编制的技术依 据 .....	2
三、工作过程 .....	3
四、国内外相关标准研究 .....	4
1. 国外情况 .....	4
2. 国内情况 .....	5
3. 存在问题 .....	5
五、文件内容结构 .....	6
六、主要条文说明 .....	7
1. 范围 .....	7
2. 规范性引用文件 .....	7
3. 术语和定义 .....	7
4. 总体原则 .....	7
5. 总体要求 .....	8
6. 工作方案制定 .....	8
7. 生态环境损害调查与确认 .....	8
8. 因果关系分析 .....	9
9. 损害实物量化与恢复方案制定 .....	9
10. 损害价值量化 .....	9
11. 鉴定评估报告编制 .....	10
12. 生态环境损害恢复效果评估 .....	10
七、参考文献 .....	10
附表 .....	12

## 一、项目背景

稀土被誉为“工业黄金”，是支撑现代产业发展的战略性矿产资源，我国在其储量、产量、出口量及消费量上长期占据全球首位。我国稀土资源呈现“南北分异”格局：北方以白云鄂博矿为核心的轻稀土资源储量丰富，南方离子型稀土矿则是我国特有的中重稀土宝库，1991 年即被国务院列为国家行政保护性开采的特殊矿种。其中南方七省（区）的离子型稀土矿，更是占据全球中重稀土总量 90% 的战略资源。然而，伴随开采技术从池浸、堆浸向原地浸矿的演变，后者因操作简便、成本低廉、利润丰厚的特点，成为非法开采的主要手段，导致盗采案件高发）对区域生态环境造成特异性损害，包括土壤系统破坏、地表水和地下水污染、生态系统退化等。

我国已构建以 GB/T 39791 系列（总纲）、GB/T 39792 系列（环境要素）为核心的生态损害评估标准体系，但针对离子型稀土矿非法开采的特异性污染，存在突出短板：监测指标不聚焦、修复衔接不紧密和区域实践无规范。为提供非法开采离子型稀土案件生态环境损害鉴定评估的总体原则、鉴定程序、核心环节及报告编制等内容，2025 年 11 月由编制组组织申报的《生态环境损害鉴定评估技术指南 非法开采离子型稀土案件》团体标准，2025 年 12 月 29 日经广东省环境科学学会批准正式立项（粤环学函〔2025〕45 号）。

## 二、项目立项目的与意义

### 1. 是贯彻落实国家政策法规的基本要求

为贯彻《中华人民共和国民法典》第一千二百三十五条“生态环境损害赔偿”要求、《生态环境损害赔偿管理规定》（环法规〔2022〕31 号）中“建立专项鉴定技术体系”的部署，广东省结合区域实际

提出明确需求：《广东省生物多样性保护战略与行动计划（2023-2030年）》明确要求“加强稀土矿区生态损害评估，建立专项技术规范”，将其纳入全省生态治理重点任务。因此，本标准的制定是贯彻落实我国生态环境损害赔偿相关政策法规的基本要求。

## **2. 是实现非法开采稀土案件生态环境损害赔偿的重要保障**

制定专项鉴定评估标准具有鲜明的实践导向意义：一方面，通过规范非法开采稀土案件中各环境要素不利改变的调查流程，细化评估方法，可为生态环境损害鉴定提供精准技术支撑；另一方面，统一的技术要求能有效降低鉴定工作的随意性，提升鉴定服务的效率与质量。这一标准的落地，将直接强化生态环境损害赔偿制度的技术保障能力，推动“环境有价、损害担责”理念在稀土资源保护领域的刚性落实。

## **3. 是规范非法开采稀土案件生态环境损害鉴定评估报告编制的技术依据**

生态环境损害鉴定评估是连接法律规定与赔偿实践的核心技术环节。目前生态环境部已初步构建涵盖总纲、环境要素、基础方法等五个维度的技术标准体系，《生态环境损害鉴定评估技术指南》系列标准为各类污染案件提供了基础遵循。但实践中，离子型稀土非法开采案件呈现出显著的特殊性：其损害兼具资源损耗与生态破坏双重属性，污染因子以化学药剂残留和重金属为主，损害范围涉及山体、水体、土壤等多要素协同退化，现有通用标准难以精准匹配其技术需求，形成明显的规范空白。结合生态环境部“针对急需领域抓紧出台专项技术规范”的工作部署，制定非法开采离子型稀土案件专项鉴定评估指南势在必行。该指南将以现有标准体系为基础，聚焦离子型稀土开采的污染特征，重点明确三方面技术要求：一是生态损害的系统性调

查方法，实现对植被、土壤、水体等多要素损害的全面覆盖；二是因果关系的精准认定路径，区分非法开采与自然因素的影响边界；三是损害量化的科学核算模型，兼顾生态功能损失与修复成本评估。这一专项指南的出台，将有效解决实践中“标准不统一、操作无依据”的难题，为案件办理中的责任认定提供科学支撑，为赔偿金额核算提供量化依据，为生态修复方案制定提供技术指引。通过强化鉴定评估的规范性与权威性，助力实现对非法开采行为的精准追责，既守护我国特有的中重稀土战略资源安全，又为受损生态环境的有效修复提供保障，最终推动生态环境损害赔偿制度在稀土保护领域的落地见效。

### 三、工作过程

2025 年 10 月，收到《关于征集 2025 年度第二批广东省环境科学学会标准项目的通知》（粤环学〔2025〕19 号），征集生态环境领域相关产品、技术、管理和服务标准规范及其相关内容。

2025 年 11 月，编制完成《生态环境损害鉴定评估技术指南 非法开采离子型稀土案件》标准立项申报材料，并向广东省环境科学学会报送立项。

2025 年 12 月 22 日，广东省环境科学学会在广州市组织召开团体标准“生态环境损害鉴定评估技术指南 非法开采离子型稀土案件”立项论证会。专家组听取了标准起草单位的汇报，审阅了相关资料，经认真讨论，给出了同意立项的结论。

2025 年 12 月 29 日广东省环境科学学会发布了关于《美丽园区建设指标体系》等 7 项团体标准项目立项的通知（粤环学函〔2025〕45 号），《生态环境损害鉴定评估技术指南 非法开采离子型稀土案件》团体标准正式立项。

2025 年 12 月~2026 年 1 月，标准编制组通过组织技术人员，结合立项评审会专家对标准初稿提出的修改意见，对标准结构、内容、各项技术指标的合理性进行研讨论证，经过多次研讨形成了《生态环境损害鉴定评估技术指南 非法开采离子型稀土案件》标准草案稿和标准编制说明。

## 四、国内外相关标准研究

### 1. 国外情况

国外离子型稀土资源较少，无专门的该类矿种损害鉴定技术，但通用矿产环境损害鉴定方法成熟且可跨场景应用。例如澳大利亚在稀土开采中采用全生命周期环境评估方法，像诺兰吉矿通过湿法冶金技术减少污染的同时，采用类似矿产损害鉴定的思路评估尾矿中镧、铈等元素的累积污染；其针对硬岩锂矿的生命周期影响评估（LCIA）方法，也可用于稀土开采中温室气体排放、重金属毒性等损害的量化，为稀土类矿产损害鉴定提供参考框架。尼日利亚等国则运用 ICP-OES 检测技术结合地质累积指数等模型，鉴定工业活动中稀土金属的土壤污染程度，该检测与评价逻辑可迁移至稀土开采损害鉴定。

部分国家通过严格法规倒逼鉴定流程规范化。美国在芒廷帕斯矿发生放射性废水泄漏事件后，依据《美丽美国法案》等法规，要求稀土矿区开展污染损害量化鉴定，以此作为诉讼和污染治理的依据，其鉴定核心聚焦放射性物质和重金属对土壤、水体的损害；澳大利亚也通过立法强制矿山企业开展全生命周期环境评估，这一要求推动了稀土开采从采矿到尾矿处理全环节的损害追踪与鉴定，保障了鉴定数据的完整性。

## 2. 国内情况

生态环境部印发了《生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲》和《生态环境损害鉴定评估技术指南 损害调查》，包含了涉及生态系统的主要调查内容和方法，为生态环境损害鉴定评估工作的开展提供方法和依据。《生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第4部分：土壤生态环境基线调查与确定》《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第1部分：土壤和地下水》《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第2部分：地表水和沉积物》（GB/T 39792.2-2020）等标准，规定了涉及环境要素土壤、地下水、地表水和沉积物的生态环境损害鉴定评估的内容、工作程序、方法和技术要求。《生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节第4部分：土壤生态环境基线调查与确定》规定了土壤生态环境损害鉴定评估过程中土壤生态环境基线调查与确定的程序、内容、方法和技术要求。以上标准和技术文件的发布为非法开采离子型稀土案件的生态环境损害鉴定提供了基础技术参考。

国家层面尚未出台针对非法开采离子型稀土案件的专项生态环境损害鉴定评估技术指南，当前相关鉴定工作主要依赖上述通用性技术框架开展，缺乏针对离子型稀土矿种特性的专属鉴定规范。

## 3. 存在问题

我国已构建以 GB/T 39791 系列（总纲）、GB/T 39792 系列（环境要素）为核心的生态损害评估标准体系，但针对离子型稀土矿非法开采的特异性污染，存在三大突出短板：

（1）监测指标不聚焦：国标未明确稀土元素全组分、形态（可交换态、碳酸盐结合态）及浸矿剂残留（铵态氮、硫酸盐）的专项监测要求，实践中部分机构仅监测单一稀土元素（如 La），遗漏中重

稀土污染风险；

（2）修复衔接不紧密：国标未整合离子型稀土矿成熟修复技术（如李氏禾生物吸附、石灰-生物炭钝化），鉴定评估结果仅核算损害价值，未提供修复技术选型与参数，导致“鉴定-修复”脱节；

（3）区域实践无规范：不同机构的布点密度（20m、40m、100m 网格）、稀土检测方法（ICP-MS/X 射线荧光）、损害量化参数差异显著，同一矿点的损害价值核算结果偏差达 45%，难以支撑跨区域赔偿案件。

## 五、文件内容结构

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 总体原则
- 5 总体要求
- 6 工作方案制定
- 7 生态环境损害调查与确认
- 8 因果关系分析
- 9 损害实物量化与恢复方案制定
- 10 损害价值量化
- 11 鉴定评估报告编制
- 12 生态环境损害恢复效果评估



## 六、主要条文说明

### 1. 范围

本文件提供了非法开采离子型稀土案件生态环境损害鉴定评估的总体原则、鉴定程序、核心环节及报告编制等内容。

本文件适用于非法开采离子型稀土矿案件的生态环境损害鉴定评估活动，包括生态环境损害鉴定评估、恢复方案制定及恢复效果评估。

本文件不适用于核与辐射因素叠加非法开采行为导致的生态环境损害鉴定评估。

### 2. 规范性引用文件

本部分为在编制非法开采离子型稀土案件生态环境损害鉴定评估报告时需要遵循的相关环境保护标准和文件。这些标准和文件的有关条文将成为本标准的组成部分。

### 3. 术语和定义

本部分为执行本文件制定的专门的术语和对容易引起歧义的名词进行的定义。

表 4 术语和定义来源

术语	定义来源
3.1 离子型稀土	来源：GB/T 15676, 3.4, 有修改；TD/T 1070.6, 3.2~3.4 和 3.6~3.11, 标题总结。
3.2 非法开采离子型稀土案件	来源：TD/T 1070.6, 3.2~3.4, 最高人民法院、最高人民检察院关于办理非法采矿、破坏性采矿刑事案件适用法律若干问题的解释, 有修改。
3.3 稀土特征污染物与特征理化指标	综合离子型稀土案件涉及的物料、常见稀土元素以及矿伴生重金属等。

### 4. 总体原则

4.1 本条要求鉴定评估工作应合法合规，严格遵循国标要求，监测数据需可追溯，禁止伪造或篡改结果。

4.2 本条要求鉴定评估工作应科学合理。结合离子型稀土矿赋存特征及开采

工艺特点，选择适配的监测方法以及制定科学、合理、可操作的工作方案。

4.3 本条要求鉴定评估机构及人员应基于专业知识和实践经验独立客观地开展鉴定评估，不受利益相关方等外部因素干扰。

## 5. 总体要求

5.1 本条明确了鉴定评估对象，包括土壤损害、地下水损害、地表水损害和生态损害等。

5.2 本条明确鉴定评估的内容，包括非法开采行为调查、生态环境基线确定、生态环境损害确认、因果关系分析、损害量化、恢复方案制定和恢复效果评估等。

5.3 本条明确鉴定评估程序，包括工作方案制定、生态环境损害调查与确认、因果关系分析、损害实物量化与恢复方案制定、损害价值量化、评估报告编制和恢复效果评估等。

## 6. 工作方案制定

6.1 本条明确基本情况应包含损害来源、损害过程、前期处理处置、历史和现状监测、案发区域地形等相关信息。

6.2 本条明确了自然环境信息收集的内容。

6.3 本条明确了评估区域的社会经济信息收集的内容。

6.4 本条明确了区域污染源调查的范围和内容，包括污染源类型、污染源参数和干扰分析。

6.5 本条明确了如何制定工作方案。根据损害的基本情况以及鉴定评估委托事项，明确要开展的损害鉴定评估工作内容，设计工作程序，通过调研、专项研究、专家咨询等方式，确定每项鉴定评估工作的具体方法。

## 7. 生态环境损害调查与确认

7.1 本条明确土壤环境质量现状调查的相关内容，包括布点数量、土壤样品采样深度等要求以及分析指标。

7.2 本条明确地下水环境质量现状调查的相关内容，包括布点和采样要求以及分析指标。

7.3 本条明确地表水环境质量现状调查的相关内容，包括布点和采样要求以

及分析指标。

7.4 本条明确沉积物环境质量现状调查的相关内容，包括布点和采样要求以及分析指标。

7.5 本条明确森林生态系统及其服务功能现状调查的相关内容。

7.6 本条明确生态环境基线确定的相关内容，包括土壤、地表水、沉积物、地下水和生态系统基线。

7.7 本条明确非法开采离子型稀土矿案件生态环境损害的确认原则。

## 8. 因果关系分析

8.1 本条明确了因果关系分析的关键方法，包括排除干扰因素以及迁移路径验证等内容。

8.2 本条明确了污染环境行为与生态环境损害间因果关系分析的内容，包括时间顺序、污染物同源性、迁移路径合理性、生物暴露可能性、生物损害可能性等分析。

8.3 本条明确了生态破坏行为与生态环境损害间因果关系分析的内容，包括时间顺序分析、损害可能性分析、因果关系链建立等。

## 9. 损害实物量化与恢复方案制定

9.1 本条明确了环境要素损害程度和生态系统损害程度的量化方法、损害范围的确定以及期间损害计算的相关规定。

9.2 本条明确了恢复方案制的内容，包括恢复目标的确定、恢复技术的筛选、恢复方案的必选等。

## 10. 损害价值量化

10.1 本条明确了基于实际发生费用进行价值量化的内容。

10.2 本条明确了基于恢复费用进行价值量化的内容。

10.3 本条明确了环境资源价值量化的内容。

10.4 本条明确了森林生态服务功能价值量化的内容。

10.5 本条明确了其它价值量化方法的内容，包括 10.5.1 未修复到基线水平损害的量化方法和无法恢复的损害量化方法。

10.6 本条明确了矿产品价值调查核算的规定。

## 11. 鉴定评估报告编制

本条明确了非法开采离子型稀土案件生态环境损害鉴定评估报告的格式和内容要求。

## 12. 生态环境损害恢复效果评估

12.1 本条明确了生态环境损害恢复效果评估的工作内容。

12.2 本条明确了效果评估时间。

12.3 本条明确了效果评估内容和标准。

12.4 本条明确了效果评估方法。

12.5 本条明确了制定补充性恢复方案的规定。

12.6 本条明确了非法开采离子型稀土案件生态环境恢复效果评估报告的主要内容和要求。

## 七、参考文献

[1] 中华人民共和国国务院. 生态环境损害赔偿管理规定（环法规〔2022〕31号）[Z]. 2022.

[2] 国家市场监督管理总局. GB/T 39791.1—2020 生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第1部分：总纲[S]. 北京：中国标准出版社, 2020.

[3] 国家市场监督管理总局. GB/T 39791.4—2020 生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第4部分：土壤生态环境基线调查与确定[S]. 北京：中国标准出版社, 2020.

[4] 国家市场监督管理总局. GB/T 39792.1—2020 生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第1部分：土壤和地下水[S]. 北京：中国标准出版社, 2020.

[5] 生态环境部. HJ 25.2—2019 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则[S]. 北京: 中国环境出版集团, 2019.

[6] 生态环境部. HJ 164—2020 地下水环境监测技术规范[S]. 北京: 中国环境出版集团, 2020.

[7] 陈敏, 张大超, 朱清江, 等. 离子型稀土矿山废弃地生态修复研究进展[J]. 中国稀土学报, 2017, 35(4): 461-468.

[8] 金姝兰, 黄益宗, 胡莹, 等. 江西典型稀土矿区土壤和农作物中稀土元素含量及其健康风险评估[J]. 环境科学学报, 2014, 34(12): 3084-3093.

[9] Jin S L, Hu Z J, Huang Y Z, et al. Evaluation of several phosphate amendments on rare earth element concentrations in rice plant and soil solution by X-ray diffraction[J]. Chemosphere, 2019, 236: 124322.

[10] Liu C, Liu W S, Huot H, et al. Biogeochemical cycles of nutrients, rare earth elements (REEs) and Al in soil-plant system in ion-adsorption REE mine tailings[J]. Science of the Total Environment, 2022, 809: 152075.

[11] 广东省住房和城乡建设厅. 广东省市政工程综合定额(2018) [Z]. 广州: 广东省建设工程标准定额站, 2018.

[12] 广东省生态环境厅. 广东省生物多样性保护战略与行动计划(2023-2030年) [Z]. 广州: 广东省生态环境厅, 2024.

## 附表

《生态环境损害鉴定评估技术指南 非法开采离子型稀土案件》立项论证会专家意见修改采纳情况

序号	专家意见	采纳修改回应
1	完善环境质量现状调查的布点要求和检测指标。	<p>已按意见完善：（1）根据案件实际情况，将涉及的区域分为四个功能区，包括浸矿剂配制区、注孔区、浸出液收集区（含浸出液流经区）、浸出液沉淀区。对以上区域要求按照采样单元面积不大于 1600 m<sup>2</sup>（40 m×40 m 网格）布设土壤调查点位，点位应尽可能靠近潜在污染的区域；对于案涉面积小于5000 m<sup>2</sup>的案件，布点不少于3个。</p> <p>（2）对土壤采样深度做了细化：原则上应采集0~0.5 m表层土壤样品，0.5 m以下层土壤样品根据判断布点法采集；0.5 m~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m，6 m以下土壤采样间隔不超过3 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品；地下水位线附近应至少采集1个土壤样品；饱和带土壤至少采集1个土壤样品；注孔区采样深度应超过注药孔底部以下3 m，其他区域采样点的采样深度应超过涉及池体或沟渠底部以下3 m；涉及池体及沟渠采样位置应尽可能靠近，原则上不超过池体或沟渠2 m范围。</p> <p>（3）结合GB26451，土壤分析指标包括基础理化性质指标、特征污染物、土壤结构与侵蚀参数、污染迁移特性参数等，具体指标已在表1分析指标一览表中列出。</p>
2	进一步明确环境损害程度的确定依据。	<p>本文件中按照环境要素和生态系统分类明确环境损害程度的确定：</p> <p>（1）基于土壤、地下水、地表水和沉积物等环境要素中特征污染物浓度与基线水平，确定劣于基线点位土壤、地下水、地表水和沉积物的受损害程度，计算方法详见GB/T 39792.1和GB/T 39792.2。</p> <p>（2）生态系统损害程度量化是森林结构、数量与功能（用途）等各项指标的受损害现状与基线水平相比较，减少或降低的程度，如森林面积的减少量或林木受损数量、物种类型及数量的减少量、植被生长受阻程度、生态服务功能损害量等，具体参考6.6.4确定的基线水平相关指标。损害程度一般用百分比表示，计算方法详见《生态环境损害鉴定评估技术指南 森林（试行）》。</p>