

历史遗留废弃矿山自然恢复
可行性评估报告编制指南
编制说明

二零二五年十一月

目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 一、编制的目的和意义 | 1 |
| 1、目的 | 1 |
| 2、意义 | 1 |
| 二、任务来源及编制原则和依据 | 1 |
| 1、任务来源 | 1 |
| 2、编制原则和依据 | 1 |
| 三、编写过程 | 3 |
| 1、提案阶段 | 3 |
| 2、立项阶段 | 3 |
| 3、草案阶段 | 3 |
| 4、征求意见稿编写阶段 | 4 |
| 5、送审稿编写阶段 | 4 |
| 6、报批稿编写阶段 | 4 |
| 四、主要内容的确定 | 4 |
| 1、范围 | 4 |
| 2、规范性引用文件 | 4 |
| 3、术语和定义 | 4 |
| 4、总则 | 5 |
| 5、评估报告内容与要求 | 5 |
| 五、采标情况 | 10 |
| 六、重大意见分歧的处理 | 10 |
| 七、与国家法律法规和强制性标准的关系 | 10 |
| 八、标准实施的建议 | 11 |
| 九、其它应予说明的事项 | 11 |

一、编制的目的和意义

1、目的

长期以来，矿业活动为我国矿产资源稳定供给提供了关键支撑，但同时也形成了一定数量的历史遗留废弃矿山。这类矿山普遍存在土地损毁、植被退化、水土流失等问题，部分区域还潜藏地质灾害隐患，对局部生态环境造成了显著影响，其生态修复已成为我国生态环境保护工作的重要组成部分。

传统人工修复模式虽能在短期内改善矿山生态面貌，但存在成本高、资源消耗大等问题，且在部分生态敏感区域，过度人工干预反而可能增加生态系统负担。相比之下，自然恢复依托生态系统自身的自我调节与自我修复能力，具有生态干扰小、长期运维成本低、修复效果更稳定等优势，已成为矿山生态修复的重要可选路径。为进一步规范历史遗留废弃矿山自然恢复可行性评估报告的编制流程，确保评估工作科学、有序、统一，为后续修复方案制定提供精准、可靠的技术依据，特制定本指南。

2、意义

本指南的出台，一方面可有效规范历史遗留废弃矿山自然恢复可行性评估报告的编制体系，明确评估内容、方法与标准，减少因评估不规范导致的决策偏差；另一方面，通过推广自然恢复理念，能大幅降低人工修复的经济成本与生态扰动，助力矿山逐步恢复水源涵养、土壤保持、生物栖息等核心生态功能。同时，本指南紧密衔接国家生态修复相关政策要求，为政策落地提供具体技术支撑，有助于提升社会各界对矿山生态修复科学性的认知，推动生态保护与区域可持续发展深度融合。

二、任务来源及编制原则和依据

1、任务来源

依据《关于征集 2025 年团体标准立项建议的通知》（豫矿协发〔2025〕11 号）要求，由河南省地质局生态环境地质服务中心提出本标准，经河南省矿业协会批准立项，项目名称为《历史遗留废弃矿山自然恢复可行性评估报告编制指南》。

2、编制原则和依据

（1）编制原则

规范性原则：严格遵循《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）的要求，明确标准的结构框架、表述方式与技术术语，确保文件格式规范、逻辑清晰，满足标准化工作的统一要求。

科学性原则：以生态学、地质学、土壤学、环境科学等多学科基础原理为支撑，将科学研究成果与实践经验相结合。在总则设定、评估指标选取、可行性分析方法等关键环节，均以客观科学数据为依据，确保技术内容的合理性与严谨性，为评估工作提供科学指导。

实用性原则：紧密围绕矿山生态修复一线工作需求，注重技术方法的可操作性与落地性。指南中提出的评估流程、调查手段、分析方法等，均充分考虑现场实施条件，兼顾不同地区、不同类型矿山的差异，确保基层单位能够便捷应用，切实解决实际问题。

系统性原则：将矿山自然恢复视为一个完整的生态系统修复过程，涵盖“现状调查 - 可行性分析 - 趋势预测 - 措施制定”全链条，形成有机衔接的技术体系，避免评估工作出现碎片化、片面化问题，确保评估结果全面反映矿山自然恢复潜力与需求。

因地制宜原则：充分考虑我国不同区域（如东部平原、西部山地、南方湿润区、北方干旱区）的自然地理条件差异，以及矿山开采矿种（如煤矿、金属矿、非金属矿）、开采方式（如露天开采、地下开采）、生态破坏程度等个性化特征，坚决避免“一刀切”式评估模式。在可行性分析与措施建议环节，结合矿山具体情况灵活调整，确保评估结果贴合实际需求，提升自然恢复方案的适配性。

可持续性原则：聚焦矿山自然恢复的长期效果与生态系统稳定性，在评估过程中充分考虑生态系统的自我维持能力、生物多样性保护需求以及区域生态安全格局。避免为追求短期修复效果而采取破坏生态平衡的措施，确保自然恢复工作与区域生态环境保护、经济社会可持续发展目标相协调，实现“修复一处、稳定一处、受益一处”。

（2）编制依据

政策文件：《自然资源部办公厅关于开展全国历史遗留矿山核查工作的通知》（自然资办函〔2021〕1283号）、《河南省自然资源厅关于规范开展以自然恢复方式进行历史遗留废弃矿山生态修复的意见》（豫自然资发〔2021〕65号）、河南省矿业协会《关于征集2025年团体标准立项建议的通知》（豫矿协发〔2025〕

11号)等。

国家标准：《煤矿采空区岩土工程勘察规范》(GB 51044—2014)、《造林技术规程》(GB/T 15776—2023)、《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》(GB/T 1.1—2020)等。

行业标准：《矿山地质环境调查评价规范(1:50 000)》(DD 2014—05)、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287—2015)、《土地复垦方案编制规程 第一部分：通则》(TD/T 1031.1—2011)、《生态保护修复成效评估技术指南(试行)》(HJ 1272—2022)等。

团体标准：《历史遗留废弃矿山自然恢复技术指南》(T/HNGEA 0003—2025)。

实践经验：河南省地质局生态环境地质服务中心多年来在矿山地质环境调查、生态修复工程实施、成效评估等工作中积累的实践数据与技术成果。

三、编写过程

1、提案阶段

2025年3月至2025年6月，河南省地质局生态环境地质服务中心组织多位专家梳理国内外相关标准现状，经过数次调研、现场研讨后提出制定《历史遗留废弃矿山自然恢复可行性评估报告编制指南》计划。

2025年6月10日，由河南省地质局生态环境地质服务中心向河南省矿业协会提出立项申请。

2、立项阶段

2025年8月29日河南省矿业协会对标准的必要性、可行性进行论证。2025年9月8日河南省矿业协会下达任务书。

3、草案阶段

2025年9月9日，团体标准立项后，在河南省地质局生态环境地质服务中心的组织下成立了标准起草组。

2025年9月10日，标准起草小组召开标准制定编制会议，编制小组根据任务分工开展工作。

2025年9月12日，标准起草小组召开标准制定编制会议，就标准的内容依据和争议问题进行讨论。

2025年9月13日至10月20日，完成了标准草案和编制说明的编制。

4、征求意见稿编写阶段

2025年10月21日至10月31日，针对标准草案和编制说明，先后多次召开工作组内部研讨会，对内部专家评审意见进行研讨，最终形成征求意见稿。

2025年11月，向行业和社会公开征求意见。

5、送审稿编写阶段

暂不涉及。

6、报批稿编写阶段

暂不涉及。

四、主要内容的确定

1、范围

本部分明确了标准的适用边界：一是适用对象，限定为“历史遗留废弃矿山”（即无明确责任主体、因历史开采形成的废弃矿山）；二是适用场景，仅针对“自然恢复可行性评估报告的编制工作”，不涵盖人工修复方案设计、工程施工等环节。同时，明确本文件规定的核心内容（总则、评估报告内容与要求等），帮助使用者清晰界定标准的应用范围，避免超范围使用或应用遗漏。

2、规范性引用文件

确定依据：在矿山自然恢复工作中，需要参考和引用一系列相关的国家标准、行业标准和规范性文件，以确保技术内容的科学性和权威性。这些引用文件涵盖了矿山地质环境调查、监测、生态修复技术规范等多个方面，为指南的编制提供了坚实的技术支撑。引用文件的版本和适用范围的明确，有助于保证指南的时效性和一致性。具体引用文件包括但不限于：

GB 51044—2014 煤矿采空区岩土工程勘察规范

DD 2014—05 矿山地质环境调查评价规范（1:50 000）

DZ/T 0287—2015 矿山地质环境监测技术规程

HJ 1272—2022 生态保护修复成效评估技术指南（试行）

TD/T 1031.1—2011 土地复垦方案编制规程 第一部分：通则

T/HNGEA 0003—2025 历史遗留废弃矿山自然恢复技术指南

3、术语和定义

确定依据：为了确保指南中使用的术语和定义的准确性和一致性，避免因概念模糊而导致的理解偏差和执行困难，对相关术语和定义进行了明确的界定。这些术语和定义参考了国内外相关标准和文献，并结合矿山自然恢复的实际需求进行了适当的补充和完善。“历史遗留废弃矿山”的定义参考了自然资源部办公厅关于开展全国历史遗留矿山核查工作的通知（自然资办函[2021]1283号）；“自然恢复”的定义则参考了《矿山废弃地植被自然恢复技术规程》（DB21T 3702-2023），强调生态系统自我调节和修复的过程；“立地条件”的定义参考了《造林技术规程》（GB/T 15776-2023），强调对林木生长意义重大的环境条件。

4、总则

明确了历史遗留废弃矿山自然恢复应遵循的基本原则，即尊重自然，顺应自然，保护自然，并结合当地自然地理条件，坚持自然恢复为主，人工修复为辅，最大限度发挥自然恢复能力，避免过度工程治理。这一原则体现了生态文明建设的理念，强调了在矿山生态修复中要充分尊重自然规律，减少人为对自然生态系统的干扰和破坏，优先利用自然恢复的力量实现生态系统的修复和重建。同时，在自然恢复过程中，对于存在安全隐患和环境污染等问题的矿山，适当采取人工修复措施，以保障自然恢复的顺利进行和生态环境的安全稳定。工作程序则明确了矿山自然恢复可行性评估报告的编制工作的主要环节和先后顺序，确保工作的系统性和连贯性。工作程序的确定参考了《历史遗留废弃矿山自然恢复技术指南》（T/HNGEA 0003—2025）。

5、评估报告内容与要求

（1）矿山基本情况

要求在评估报告中详细阐述矿山名称、地理位置、矿区面积、开采矿种、开采范围、方式、规模以及矿山周边已实施的修复治理工程情况等。这些信息是了解矿山背景和历史的基础，对于分析矿山环境问题的产生原因和制定自然恢复方案具有重要参考价值。例如，通过了解开采矿种和开采方式，可以判断矿山开采活动对地质环境和生态系统的影响类型和程度；掌握矿山周边已实施的修复治理工程情况，有助于避免重复建设和资源浪费，同时也可以借鉴已有的成功经验和技術方法。

（2）矿山环境现状

自然生态状况：包括自然条件和地质环境条件以及生态状况。自然条件涵盖

气候、水文、土壤、植被等自然地理，生态系统类型、结构、功能等现状，以及生态功能定位、生态保护红线、重要生态敏感区、自然保护地等内容。这些信息反映了矿山所在区域的自然生态背景和基础条件，对于评估自然恢复的可行性和生态环境承载能力具有重要意义。例如，了解气候条件（温度、降水、光照等）可以判断其是否有利于植被生长和生态系统恢复；掌握生态功能定位和生态保护红线等信息，可以明确自然恢复的目标和限制条件，确保自然恢复工作符合生态保护要求。地质环境条件包括地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、地表基质等。这些因素直接影响矿山的稳定性和生态环境状况，是评估地质灾害隐患和自然恢复可行性的重要依据。例如，地形地貌复杂、地层岩性破碎、地质构造活动频繁的矿山，容易引发地质灾害，在自然恢复过程中需要特别关注地质灾害防治问题；水文地质条件会影响矿山的含水层结构和水资源状况，进而影响植被生长和生态系统恢复。生态状况主要包括水体、土体、植被和生物多样性四个方面。水体方面，需描述水体类型、空间分布和面积，水体温度、水质等环境质量，水体的水位标高及其动态变化，以及水资源利用情况等；土体方面，包括土地类型、空间分布、面积，土壤类型、分布、厚度、面积，土壤容重、粒度、结构，土壤含水量、有机质、pH、重金属、易溶盐等；植被方面，包括植被群落构成和覆盖度，乔、灌、藤蔓、草本植物种类、分布、面积，植被根系分布和发育深度等；生物多样性方面，按照 HJ 1272—2022 执行。这些内容全面反映了矿山生态系统的组成和结构特征，是评估生态系统健康状况和自然恢复潜力的关键指标。

矿山地质环境问题：包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源毁损和水土环境污染五个方面。地质灾害方面，需详细说明采矿活动已经引发的地质灾害的类型、规模、影响范围、危害对象、危害程度、发生时间、发生地点、致灾成因、处置情况等，有关要求按照 GB 51044—2014 和 DD 2014—05 执行。这些信息对于评估矿山的安全风险和制定地质灾害防治措施至关重要。含水层破坏方面，要阐述采矿活动影响到的含水层类型、层位与结构、矿坑充水水源和充水途径、矿坑排水量、地下水位下降幅度、被疏干的含水层面积、含水层遭受影响的区域面积、影响对象等。了解含水层破坏情况有助于评估矿山开采对水资源的影响，以及对生态系统和周边居民生活用水的影响。地形地貌景观破坏方面，描述采矿活动影响破坏的地形地貌景观类型、位置、面积、破坏方式、影

响程度等。这对于评估矿山对自然景观的破坏程度，以及制定景观修复措施具有重要意义。土地资源毁损方面，说明采矿活动破坏的土地类型、位置、面积、原因、影响程度等，有关要求按照 TD/T 1031.1—2011 执行。掌握土地资源毁损情况是评估土地复垦可行性和制定土地复垦方案的基础。水土环境污染方面，包括污染源类型、污染物特征和污染途径，矿山水土污染的分布、面积和程度等。了解水土环境污染情况对于制定污染治理措施和保障生态环境安全至关重要。

（3）自然恢复的可行性分析

生态系统恢复潜力分析：根据矿山环境现状，分析生态系统自身的恢复能力。考虑植被自然更新能力、土壤肥力恢复潜力、微生物群落恢复等因素，评估生态系统在自然状态下恢复的可能性和速度。例如，通过对植被种子库、土壤种子萌发率、植被自然更新频率等指标的调查和分析，评估植被自然更新能力；通过对土壤有机质含量、土壤养分循环、土壤微生物数量和活性等指标的测定和分析，评估土壤肥力恢复潜力和微生物群落恢复情况。这些分析有助于判断生态系统在自然状态下是否具备恢复的基础条件，以及恢复的难易程度和时间周期。

气候条件适宜性：分析矿山所在地区的气候条件，包括温度、降水、光照等因素，判断其是否有利于自然恢复。评估气候条件对植被生长和生态系统恢复的影响。例如，对于干旱地区的矿山，降水稀少可能限制植被生长和生态系统恢复，需要考虑采取人工补水等辅助措施；对于寒冷地区的矿山，低温可能影响植被种子萌发和生长，需要选择耐寒性强的植物品种。通过对气候条件的分析，可以为自然恢复方案的制定提供科学依据，确保自然恢复措施与当地气候条件相适应。

协调性：考虑矿山周边的生态环境状况，分析自然恢复后的矿山生态系统与周边生态环境的协调性。评估自然恢复是否会对周边生态系统产生负面影响，包括物种入侵和生态廊道阻断等问题。例如，若矿山周边存在自然保护区或重要生态敏感区，需评估自然恢复过程中植被群落的变化是否可能导致外来物种入侵，进而威胁周边原生生态系统；同时，分析矿山地形地貌的改变是否会阻断周边动物的迁徙通道，影响生物多样性交流。通过这一分析，可确保自然恢复后的矿山生态系统能融入周边大生态系统，形成稳定的生态格局。

（4）生态环境发展趋势

自然恢复情景下的生态环境变化预测：基于生态系统恢复潜力和自然恢复的可行性分析，预测在自然恢复情景下，矿山生态环境在未来一段时间内的变化趋

势。包括植被覆盖度增加、土壤质量改善、生物多样性恢复等方面的预测。例如，对于植被恢复潜力较高的矿山，可预测在未来几年内，植被覆盖度大幅提升，优势物种逐渐从先锋物种向乡土物种过渡；土壤有机质含量可能逐年增加，土壤结构得到改善，保水保肥能力增强；随着生态环境的改善，鸟类、小型哺乳动物等生物种类和数量可能逐步增多，生物多样性得到有效恢复。这一预测可为决策者提供自然恢复效果的预期，增强实施自然恢复的信心。

不采取自然恢复措施的生态环境恶化趋势：分析如果不采取自然恢复措施，矿山生态环境可能出现的恶化趋势，包括地质灾害加剧、土壤侵蚀加重、生态系统功能进一步退化等，以突出自然恢复的必要性和紧迫性。例如，若矿山存在滑坡隐患且未采取防治措施，在强降雨等自然因素影响下，可能发生大规模滑坡，威胁周边居民生命财产安全；裸露的地表在风力和水力作用下，土壤侵蚀模数可能逐年增大，导致土地资源进一步退化；植被的缺失会使生态系统的固碳、保水、净化空气等功能持续下降，影响区域生态平衡。通过对比两种情景下的生态环境变化，可清晰展现自然恢复的重要性，为决策提供有力支撑。

（5）主要问题

自然恢复面临的障碍因素：分析影响自然恢复的主要障碍因素，包括恶劣的立地条件（岩石裸露、土壤贫瘠等）、严重的环境污染（重金属污染、酸性废水排放等）、人为干扰（盗采、放牧等）等。例如，某些矿山因长期开采导致大面积岩石裸露，土壤层缺失或极度贫瘠，缺乏植物生长所需的基本养分和水分，自然恢复难以自发启动；若矿山存在重金属污染，且污染物浓度超过土壤环境质量标准，会抑制植物生长和微生物活性，阻碍生态系统恢复；周边居民的盗采矿产资源、过度放牧等行为，会持续破坏矿山地表和植被，干扰自然恢复进程。明确这些障碍因素，可为后续制定针对性措施提供方向。

技术难题与挑战：探讨在自然恢复过程中可能遇到的技术难题，包括土壤改良技术和地质灾害防治技术等方面的挑战。分析现有技术手段在解决这些问题时的局限性。例如，对于重金属复合污染的土壤，现有物理修复技术（如客土置换）成本过高且工程量大，化学修复技术可能造成二次污染，生物修复技术效率较低且周期长；对于复杂地质条件下的滑坡隐患，传统的锚固、挡墙等防治技术可能难以适应地形变化，且后期维护成本较高。通过分析技术难题，可推动相关技术的研发和创新，为自然恢复工作提供更有效的技术支持。

(6) 实施自然恢复前需采取的 necessary 措施

地质灾害防治措施：针对存在的地质灾害隐患，提出相应的防治措施，包括对滑坡体进行加固处理、修建泥石流拦挡坝、对塌陷区进行充填修复等，确保自然恢复过程中的人员安全和生态环境稳定。例如，对于不稳定的滑坡体，可采用抗滑桩结合锚杆加固的方式，提高滑坡体的稳定性；在泥石流易发沟谷，修建多级拦挡坝，降低泥石流的冲击力和破坏力；对于地表塌陷区，可采用粉煤灰、矿渣等废弃物进行充填，恢复地表形态，防止塌陷进一步扩大。这些措施是自然恢复工作顺利开展的基础保障。

污染治理措施：对于矿山存在的环境污染问题，制定污染治理方案，包括对重金属污染土壤进行修复，采用物理、化学或生物方法降低土壤中的重金属含量；对酸性废水进行中和处理，达标后排放，以减轻环境污染对自然恢复的影响。例如，对于轻度重金属污染土壤，可种植蜈蚣草等超富集植物，通过生物吸收降低土壤重金属含量；对于酸性废水，可采用石灰石中和法，使废水 pH 值达到排放标准后再排放至周边水体或用于植被灌溉。污染治理措施能为自然恢复创造良好的环境条件，提高生态系统恢复的成功率。

生态修复辅助措施：为促进自然恢复，可提出一些生态修复辅助措施，包括在土壤贫瘠区域进行客土改良，增加土壤肥力；在植被恢复困难区域进行人工种草、植树等前期植被培育工作，为自然恢复创造有利条件。例如，对于土壤有机质含量较低的区域，可引入周边肥沃土壤进行客土改良，并添加有机肥、微生物菌剂等，提升土壤肥力；在岩石裸露、植被难以自然萌发的区域，可人工撒播耐旱、耐贫瘠的草种（如紫花苜蓿、沙打旺），或种植乡土灌木（如酸枣、荆条），为后续自然恢复奠定植被基础。这些辅助措施能加速自然恢复进程，提高恢复效果。

监测与管理措施：建立自然恢复监测体系，制定监测指标和监测方法，定期对矿山生态环境进行监测，及时掌握自然恢复效果。同时，加强对矿山区域的管理，制定相关管理制度，防止人为破坏和非法活动，保障自然恢复工作的顺利进行。有关要求按照 DZ/T 0287—2015 执行。监测指标可包括植被覆盖度、土壤 pH 值、重金属含量、地质灾害隐患点位移等，监测频率可根据矿山实际情况确定；管理措施可包括设置围栏、安装监控设备、配备专人巡逻等，防止盗采、放牧、焚烧等行为对自然恢复造成干扰。监测与管理措施是确保自然恢复持续有效进行

的重要保障。

(7) 结论与建议

结论：综述可行性评估的主要结论。总结矿山基本情况、环境现状、自然恢复可行性、生态环境发展趋势、主要问题等方面的核心内容，明确该矿山是否适合实施自然恢复。例如，若评估结果显示矿山生态系统恢复潜力较高，气候条件适宜，周边生态环境协调性好，且通过必要的前期措施可解决主要障碍因素，则结论可明确为“该历史遗留废弃矿山具备自然恢复可行性，建议实施自然恢复”；反之，若存在难以克服的技术难题或自然恢复可能对周边生态系统造成严重负面影响，则结论可明确为“该矿山暂不适合实施自然恢复，建议采取人工修复为主的治理方式”。

建议：提出有关工作建议及需要有关方面协调和支持的建议。例如，针对实施自然恢复的矿山，可建议优先开展地质灾害隐患排查与治理，安排专项经费用于污染治理和生态修复辅助措施；建议环保、林业、自然资源等部门建立联动机制，加强对自然恢复过程的监管与指导；对于存在技术难题的矿山，建议相关科研机构开展针对性研究，研发适合的土壤改良或植被恢复技术。这些建议可为相关部门和单位提供具体的行动指引，推动自然恢复工作的有效实施。

五、采标情况

本标准是国内首次针对“历史遗留废弃矿山自然恢复可行性评估报告编制”制定的专项指南，无国外相关标准可采用，故不涉及采标情况。

六、重大意见分歧的处理

本标准在制定过程中广泛征求了参与者与相关专家的意见，进行多次修改，无重大意见分歧。

七、与国家法律法规和强制性标准的关系

本标准主要在《中华人民共和国标准化法》和《国家标准管理办法》框架指导下开展并制定的，在已经发布的国家标准和地方标准中尚无标准、规范或指南等类似标准；本标准与现行法律法规和强制性标准不矛盾、不重复，是相互补充、相互支撑的协调关系。

八、标准实施的建议

- 1、组织线下宣传活动、线上渠道推广，进行标准的内容宣传。
- 2、组织相关专家进行培训和讲座，介绍本标准并进行答疑。
- 3、与相关协会、机构、企业等合作伙伴共通普及和推广。

九、其它应予说明的事项

无。