

ICS 65.020

CCS B65

# 团体标准

团体标准编号：T/HNDSX XXX-2024

## 历史遗留废弃矿山自然恢复技术指南

Technical guidelines for natural recovery of abandoned mines with historical legacy  
(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

河南省地质灾害防治和生态保护修复协会 发布

# 目次

前 言.....	I
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总则.....	2
5 矿山环境现状调查.....	3
6 自然恢复适宜条件判定.....	4
7 自然恢复措施实施.....	5
8 自然恢复监测与管护.....	5
9 自然恢复成效评估.....	6

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件的某些内容可能涉及专利，发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河南省地质灾害防治和生态修复协会制定和归口。

本文件起草单位：河南省地质局生态环境地质服务中心。

本文件主要起草人：张敬凯 刘涛 刘亚楠 董艳霞 郑玉慧 余少凯 张恒 高明辉 焦宇洋 邢向渠 侯合明 韩春建 张博 张娅 邓晓颖 王书宏 王庆超 张丽娟 徐子钦 齐庆超 刘娟娟 史真。

# 历史遗留废弃矿山自然恢复技术指南

## 1 范围

本文件规定了历史遗留废弃矿山自然恢复的基本原则、矿山环境现状调查、自然恢复适宜条件判定、自然恢复措施实施、自然恢复监测与管护、自然恢复成效评估等相关环节的技术要求。

本文件适用于历史遗留废弃矿山生态环境的自然恢复,其他适宜采取自然恢复的废弃矿山或区域可参照此文件执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 21010 土地利用现状分类

GB 51044 煤矿采空区岩土工程勘察规范

GB/T 15163 封山(沙)育林技术规程

GB/T 15776 造林技术规程

GB/T 38360 裸露坡面植被恢复技术规范

TD/T 1070.1-2022 矿山生态修复技术规范 第1部分:通则

T/CSPSTC 82-2021 矿山生态修复效果评价技术规范

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

DB11/T 1690-2019 矿山植被生态修复技术规范

LY/T 2356-2014 矿山废弃地植被恢复技术规程

DB37/T 3396-2018 煤矿废弃地植被恢复技术规程

DB1302/T 549-2022 矿山废弃地生态修复技术规程

TD/T 1031.1 土地复垦方案编制规程第一部分:通则

DD2014-05 矿山地质环境调查评价规范(1:50000)

DZ/T 0287-2015 矿山地质环境监测技术规程

## 3 术语和定义

**历史遗留废弃矿山：**因采矿权灭失或政策性关闭等原因，现状废弃且已停止或未实施开采活动，无法确定修复责任人或责任人灭失，由政府承担治理恢复责任，并纳入自然资源部历史遗留矿山核查成果库中的废弃矿山（图斑）。

**自然恢复：**指对生态系统停止人为干扰，以减轻负荷压力，依靠生态系统的自我调节能力和自组织能力使其向有序的方向自然演替和更新恢复。

**生态系统恢复力：**指生态系统在到达阈值前吸收扰动后恢复到稳定状态，并维持其基本特征分类组成、结构、生态系统功能和过程速率的能力。

**胁迫因子：**对土壤、植被和生态系统有害的环境或人为因子。

**植被覆盖度：**植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，主要表征植被水平结构状况。

## 4 总则

### 4.1 基本原则

**4.1.1 尊重自然，顺应自然，保护自然。**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。

**4.1.2 因地制宜，分区治理，分类施策。**统筹考虑历史遗留废弃矿山地形地貌破坏、土地损毁以及所处区域生态功能定位，充分发挥国土空间规划引领作用，依据规划确定的土地用途，因地制宜，因矿施策。

**4.1.3 经济合理，技术可行，注重成效。**按照财力可能、技术可行的原则，科学评估废弃矿山生态修复适宜性，增强矿山自我调节、自我修复功能，避免过度修复，最大限度发挥废弃矿山生态修复后的长期效益。

### 4.2 工作程序

历史遗留废弃矿山自然恢复的工作程序包括：矿山环境现状调查、自然恢复适宜条件判定、自然恢复措施实施、自然恢复监测与管护、自然恢复成效评估。

**4.2.1 矿山环境现状调查。**收集并处理废弃矿山相关基本信息，包括废弃矿山所处区域的自然地理和地质环境背景、土地利用状况、相关自然资源权益信息，所处区域的国土空间规划、生态保护修复规划等信息。开展废弃矿山生态及地质环境问题调查。

**4.2.2 自然恢复适宜条件判定。**识别、诊断和评估废弃矿山存在的生态及地质环境问题的类型及程度，评价自然修复适宜性。

**4.2.3 自然恢复措施实施。**在评估基础上，确定生态修复方向和技术措施，开展方案设计，并根据方案设计，实施自然修复措施。

**4.2.4 自然恢复监测与管护。**开展全过程自然恢复管护和效果监测。

**4.2.5 自然恢复成效评估。**进行自然恢复成效评估，包括效果评估、绩效评估、效益评估等。

## **5 矿山环境现状调查**

### **5.1 调查范围**

以历史遗留废弃矿山图斑为主，应视原矿山开采影响范围和周边生态环境特点适当外扩。

### **5.2 调查内容**

#### **5.2.1 矿山基本情况调查**

包括矿山名称、地理位置、矿山面积、建矿时间、闭坑或废弃时间、开采矿类与矿种、采区范围、开采深度层位、方式、规模以及矿山周边已实施的修复治理工程情况等。

#### **5.2.2 自然生态状况调查**

##### **5.2.2.1 自然条件**

包括气候、水文、土壤、植被，生态系统类型、结构、功能，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。

##### **5.2.2.2 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、地壳表层基岩、风化壳、包气带、成土母质、土壤类型等。按照 DZ/T 0282 标准规范执行。

##### **5.2.2.3 生态状况**

a) 水体：水体类型、空间分布、面积，水体的环境质量和水温，水体的水位标高及其动态变化，水资源利用情况等。 )

b) 土体：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。

c) 植被：植被群落构成，乔、灌、藤蔓、草本植物种类、分布、面积，植被覆盖度，植被根系分布和发育深度等。

d) 生物群落：物种的多样性、群落结构、优势种、相对丰度、营养结构、

丰富度等。

#### 5.2.4 矿山地质环境问题调查

a) 矿山地质安全隐患：危岩体、不稳定边坡、地面塌陷、地裂缝等地质安全隐患类型、规模、位置、影响范围、成因、威胁对象等。

b) 土地损毁：土地挖损、压占、沉陷、积水，地形地貌破坏的空间分布、面积、方式、程度等；按照 TD/T 1031.1 标准规范。

c) 水资源破坏：采矿活动影响的含水层类型、层位、范围、水位变化，地表水空间分布、水量变化等。

d) 生态退化：采矿活动导致的表层土壤质地破坏、土壤侵蚀等的类型、面积和分布情况；植被损毁的类型、面积和分布；动物栖息地破坏的空间分布、面积、程度；以及由此造成生态系统结构破坏、功能衰退、生物多样性减少、生物生产力降低等。

e) 土地利用现状分类：按照 GB/T 21010 执行。

#### 5.2.5 重大问题专项调查

包括地下采空区、地面塌陷、露天矿坑边坡、含水层破坏等对矿山生态系统产生重大影响的地质环境问题，按照 GB 51044 开展调查。

### 5.3 调查方法

现状调查应采用定性与定量相结合的方法，包括资料搜集、遥感调查、地面调查、工程测量等。

**5.3.1 资料搜集。**收集废弃矿山相关基本信息，包括废弃矿山所处区域的自然地理和地质环境背景、土地利用状况、相关自然资源权益信息，所处区域的国土空间规划、生态保护修复规划等信息。

**5.3.2 遥感调查。**应采用空间分辨率优于 2m 的多光谱卫星遥感影像数据或航片，成果精度不低于 1: 1000。露天矿山高陡边坡宜采用无人机航拍调查，航拍成果精度需达到 1: 500 以上，精度不满足条件或问题较特殊的应辅以人工精细验证调查。

**5.3.3 地面调查。**野外调查工作手图应采用不小于 1: 1000 的地形图；根据实际工作需要，可采用已配准的大比例尺遥感解译影像图作为野外工作辅助图件。

**5.3.4 工程测量。**根据废弃矿山的规模大小、地质条件复杂程度及工程需要，选

用适合的测绘比例尺。

## 6 自然恢复适宜条件判定

全部满足以下条件，判定为适宜自然恢复的矿山：

- a) 自然恢复范围内不存在地质安全隐患、含水层破坏和水土污染，地质稳定性与水土质量良好。
- b) 物种生境条件稳定，生态系统结构与功能基本完好。
- c) 植被覆盖度大于等于 50%。

## 7 自然恢复措施实施

自然修复措施包括但不限于以下：

**7.1** 采取自然恢复区封闭、废弃设施拆除、设立警示牌等措施，消除影响自然恢复的生态胁迫因子。封林恢复和封育恢复可按照 GB/T 15163 标准规范。

**7.2** 禁止在自然恢复区内取土、采石、垦殖等人类活动，排除外界干扰，减少人为扰动。

**7.3** 对于裸露土体，可筛选适地植物物种，采用补植、补种和飞播等方式增加植被种类和覆盖度，补种补植及植被诱导措施可按照 GB/T 15776、GB/T 38360 标准规范。

**7.4** 消除矿山自然修复的胁迫因子及其他不利因素影响。

## 8 自然恢复监测与管护

### 8.1 监测

**8.1.1** 监测目的：掌握自然恢复实施效果，为后期管护和成效评估提供依据。

**8.1.2** 监测时间：确定为自然恢复的区域，要适时监测和管护，一般监测与管护期为 2-3 年，生态脆弱区为 3-5 年，在消除人为活动干扰的基础上关注生态系统的演替和变化动态，确保区域生态系统恢复自我更新能力及生态服务功能。

**8.1.3** 监测范围：以自然恢复区为主，与矿山整体生态修复紧密结合，可适当扩展到周边地区。

**8.1.4** 监测内容：主要包括地质环境稳定性、水环境、土壤环境、植物群落和动物群落等。可按照 TD/T 1070.1-2022 标准规范。

### 8.2 管护措施

自然恢复区管护措施包括但不限于以下内容：

**8.2.1** 管护内容主要包括工程设施维护及监测设施维护。主要对围栏、警示牌和相关监测设施进行定期检查和维修，发现损毁，应及时修复或替换。

**8.2.2** 除必要的人工干预措施外，禁止在自然恢复区内翻土、取石、搬运、垦殖等人类活动，排除外界干扰，减少对场地的扰动。依赖场地和周边生态系统自我愈合能力，促进植被再生和生物种群恢复。

## **9 自然恢复成效评估**

经过评估，若下列条件全部满足，表明自然恢复效果良好；若下列条件不能全部满足，表明自然恢复效果差，应采取辅助再生或生态重建措施进行人工修复。

a) 自然恢复区与周边自然环境、景观环境基本协调。

b) 自然恢复区内植被长势良好，且长期监测数据显示植被成活率、覆盖度等指标总体呈正增长趋势。

c) 除原生裸露岩土层外，自然恢复区内岩土裸露区面积占自然恢复区面积之比小于 30%。