

DB 5301

昆 明 市 地 方 标 准

DB5301/T 100—2023

改性磷石膏综合利用 矿山生态修复 跟踪评估规范

2023 - 11 - 25 发布

2023 - 12 - 01 实施

昆明市市场监督管理局 发 布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般规定 2

 4.1 评估期 2

 4.2 评估范围 2

 4.3 实施主体 2

5 环境质量跟踪 2

 5.1 一般要求 2

 5.2 环境质量监测 2

 5.3 生态状况调查 3

 5.4 公众满意度 3

6 修复成效评估 3

 6.1 评估内容 3

 6.2 评分标准 4

 6.3 计算分级 5

7 评估报告 5

附 录 A （资料性） 《改性磷石膏矿山生态修复跟踪评估报告》编制提纲..... 6

 A.1 前言 6

 A.2 总则 6

 A.3 项目基本情况 6

 A.4 修复前生态环境状况 6

 A.5 环境质量跟踪情况 6

 A.6 分项评估 6

 A.7 跟踪评估结果 6

 A.8 评估结论及问题、成效 6

 A.9 相关建议 6

 A.10 附件 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由昆明市生态环境局提出。

本文件由昆明市生态环境局归口。

本文件起草单位：昆明市生态环境科学研究院、云南省生态环境工程评估中心、昆明市生态环境工程评估中心。

本文件主要起草人：何佳、吴雪、朱启凤、支国强、钱琪所、阮虹嘉、付潇华、张英、周鸿斌、姬成岗、李小姣、郑金龙、和兰娣、刘韬、付立苹、杨敏、张淼、邱庆伶、张晓东。

改性磷石膏综合利用 矿山生态修复 跟踪评估规范

1 范围

本文件规定了改性磷石膏用于露天开采矿山生态修复后跟踪评估的一般规定、环境质量跟踪、修复成效评估、评估报告等技术要求。

本文件适用于改性磷石膏用于露天开采矿山生态修复后环境质量跟踪和修复成效评估工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3838 地表水环境质量标准
- GB/T 14848 地下水质量标准
- GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB/T 50434 生产建设项目水土流失防治标准
- HJ/T 91.2—2022 地表水环境质量监测技术规范
- HJ 164 地下水环境监测技术规范
- HJ/T 166 土壤环境监测技术规范
- HJ 1172 全国生态状况调查评估技术规范—生态系统质量评估
- DB 5301/T 98 改性磷石膏综合利用 矿山生态修复 环境风险评估规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

改性磷石膏

经过一种或多种工艺处理后，对磷石膏中的特征污染物进行去除或固化，使其符合综合利用要求。

3.2

矿山生态修复

依靠自然力量或通过人工措施干预，对因矿产资源开采活动造成的地质环境破坏、土地损毁和植被破坏等矿山生态问题进行修复，使生态系统功能得到恢复和改善。

[来源：TD/T 1070.1—2022，3.1，有修改]

3.3

评估基期

矿山在采用改性磷石膏生态修复前一年，作为与评估期各项评估指标进行对比的初始时间。

[来源：HJ 1272—2022，3.8，有修改]

3.4

评估期

开展生态修复成效评估的时间。

[来源：HJ 1272—2022，3.9，有修改]

4 一般规定

4.1 评估期

根据矿山生态修复实施进展情况确定评估期。矿山生态修复成效评估原则上在特征污染物连续3年不超出环境质量本底水平值（见5.1.2）后开展，对修复成效评估的结果，可作为是否持续跟踪的依据。

4.2 评估范围

地下水、地表水、土壤环境质量的评估范围与DB5301/T 98中确定的评估范围相一致。
生态状况的评估以项目实施修复区作为评估范围。

4.3 实施主体

使用改性磷石膏进行矿山生态修复的责任单位是开展跟踪评估的主体：

- a) 自身具有跟踪评估能力的，可自行开展监测和评估工作；
- b) 自身不具备跟踪评估能力的，可委托法定技术机构开展监测和评估工作。

5 环境质量跟踪

5.1 一般要求

5.1.1 应建立项目监测制度，制定监测方案，对生态修复前后环境状况开展调查监测，建立信息档案，保存原始监测记录和报告。

5.1.2 环境本底调查监测值可以利用项目环境影响评价文件中的环境调查监测现状值，需进行实地调查监测时应按照 DB 5301/T 98 对修复区域开展环境监测。

5.2 环境质量监测

5.2.1 矿山生态修复后，应按照表 1 对地下水、地表水、土壤环境质量进行跟踪监测。采样与监测分析分别采用 HJ 164、HJ/T 91.2—2022、HJ/T 166 给出的方法。

表1 环境质量跟踪监测要求及执行标准

监测内容	监测点位	监测指标（包括但不限于）	最低监测频次	执行标准
地下水	修复区上游设置 1 个对照井，下游设置≥1 个跟踪监测点，在可能出现污染扩散区域设置≥1 个扩散监测点。应优先利用已有监测井，若已有监测井不具备监测采样条件，或没有布设监测井，应寻找其他地下水井作为替代。	pH、氟化物、总磷、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铜、铅、锌、镉、砷、汞。	每 6 个月 1 次	总磷执行 GB 3838 给出的限值；其余指标，执行 GB/T 14848 给出的限值。

表1 环境质量跟踪监测要求及执行标准（续）

监测内容	监测点位	监测指标（包括但不限于）	最低监测频次	执行标准
地表水	按 DB 5301/T 98 进行布点	pH、氟化物、总磷、铜、铅、锌、镉、砷、汞。	每 6 个月 1 次	执行 GB 3838 给出的限值。
土壤	按 DB 5301/T 98 在修复区范围外周边 1 km 内布设 2 个点位。	pH、氟化物、铜、铅、锌、镉、砷、汞。	每 3 年 1 次	建设用地限值执行 GB 36600；农用地限值执行 GB 15618，氟化物对照本底值。

5.2.2 环境质量跟踪监测过程中，发现水质类别降低，或土壤污染程度上升，应当立即开展排查。

a) 排查并非本工程引起的恶化，应提供相应的佐证材料；

b) 由本工程引起的恶化，应立即采取措施，有效消除环境污染。

注：土壤污染程度上升指与背景指对比，土壤环境质量由GB 36600或GB 15618的低于筛选值（或管控值）上升到高于筛选值（或管控值）。

5.2.3 特征污染物连续 3 年不超出本底水平，可开展评估，停止监测。

5.3 生态状况调查

5.3.1 生态修复整体竣工验收 3 年后可开展评估范围内生态状况调查，调查内容至少包括：植被覆盖度、水土流失治理度等，原则上评估期内调查不少于 1 次。

5.3.2 植被覆盖度应调查评估范围内地表植被（包括叶、茎、枝）的覆盖情况，调查计算方法执行 HJ 1172。

5.3.3 水土流失治理度应调查评估范围内工程措施、植物措施和临时措施治理的情况，核算评估区内水土流失已治理达标面积占评估区总面积的百分比，具体计算方法详见 GB/T 50434。

5.4 公众满意度

5.4.1 生态修复整体竣工验收后应向修复区周边或来往居民开展满意度调查，可通过现场发放问卷、座谈会、线上问卷等形式开展；原则上评估期内开展调查不少于 1 次。

5.4.2 公众满意度样本数量按照修复区周边外不少于 2.5 km 范围内总人数及以下规则进行确定：

a) 总人数<50 人，样本数量不少于 10 份；

b) 50 人≤总人数≤500 人，样本数量不少于 20 份；

c) 500 人<总人数≤2000 人，样本数量不少于 30 份；

d) 总人数>2000 人，样本数量不少于 50 份。

6 修复成效评估

6.1 评估内容

改性磷石膏用于矿山生态修复成效评估内容包括环境质量、生态状况、公众满意度三项评估内容，依据6.2给出的方法计算单项评分，按照表2给出的权重计算最终结果。

表2 矿山生态修复成效评估指标

评估内容	评估指标	指标权重
环境质量	地下水环境质量	0.3
	地表水环境质量	0.1
	土壤环境质量	0.1
生态状况	植被覆盖度	0.2
	水土流失治理度	0.2
公众满意度	公众满意度	0.1

6.2 评分标准

6.2.1 以评估范围内环境质量改善率进行评分，环境质量评分执行表3给出的方法。

表3 环境质量评分标准

评估指标	ΔA_i 计算公式	100分	60分-100分	0分-60分
地下水环境质量	$\frac{A_i(T_1) - A_i(T_2)}{A_i(T_1)} \times 100\%$	40% $\leq \Delta A_i$ ，或提升水质类别	0% $\leq \Delta A_i < 40\%$	-20% $\leq \Delta A_i < 0\%$ ，且不降低水质类别
地表水环境质量				
土壤环境质量		10% $\leq \Delta A_i$	0% $\leq \Delta A_i < 10\%$	-12% $\leq \Delta A_i < 0\%$ ，且土壤污染程度不上升
$A_i(T_1)$ 与 $A_i(T_2)$ 分别为第 <i>i</i> 项指标在 <i>T</i> 1（评估基期）和 <i>T</i> 2（评估期）的平均监测值； ΔA_i 以除pH外所有监测指标中平均改善率进行评分； ΔA_i 使用内插法确定分值。				

6.2.2 以评估范围内评估期生态状况进行评分，生态状况评分执行表4给出的方法，使用内插法确定分值。

表4 生态状况评分标准

评估指标	100分	60分-100分	0分-60分
植被覆盖度（FVC）	$85\% \leq FVC$	$51\% \leq FVC < 85\%$	$0\% \leq FVC < 51\%$
水土流失治理度（SC）	$97\% \leq SC$	$89\% \leq SC < 97\%$	$0\% \leq SC < 89\%$

6.2.3 公众满意度评分执行表5给出的方法。

表5 公众满意度评分表

公众满意度（ PSr ）	得分
$95\% \leq PSr \leq 100\%$	100
$90\% \leq PSr < 95\%$	90
$85\% \leq PSr < 90\%$	80
$80\% \leq PSr < 85\%$	60
$75\% \leq PSr < 80\%$	50
$70\% \leq PSr < 75\%$	40
$65\% \leq PSr < 70\%$	30
$60\% \leq PSr < 65\%$	10
$0\% \leq PSr < 60\%$	0

6.3 计算分级

6.3.1 基于各项指标评估得分，按照公式（1）计算生态修复成效指数（ERI）：

$$ERI = \sum_{i=1}^n ERI_i \times Vi \dots\dots\dots (1)$$

式中：
ERI——生态修复成效指数；
ERIi——第i项指标得分；
Vi ——第i项指标权重；
i ——指标序号；
n ——指标数量。

6.3.2 根据生态修复成效指数评估计算结果，确定成效等级，详见表 6。

表6 生态修复成效分级表

指数分值范围	成效分级
90≤ERI≤100	优秀
80≤ERI <90	良好
60≤ERI <80	合格
0≤ERI <60	不合格

7 评估报告

- 7.1 修复实施主体单位在评估工作完成后，应编写跟踪评估报告，报告编制提纲参见附录 A。
- 7.2 评估报告呈报属地行政主管部门。

附录 A

(资料性)

《改性磷石膏矿山生态修复跟踪评估报告》编制提纲

A.1 前言

简要说明改性磷石膏矿山生态修复跟踪评估的工作背景和意义，组织形式、工作过程与评估结论。

A.2 总则

概述评估目标与原则、评估范围、评估周期、编制依据等。

A.3 项目基本情况

概述生态修复实施范围、实施目标、组织实施情况等。

A.4 修复前生态环境状况

基于项目环境影响文件及前期调查监测情况，阐述评估范围修复前生态环境状况，至少包括地下水环境状况、地表水环境状况、土壤环境状况、植被覆盖情况、水土流失情况等。

A.5 环境质量跟踪情况

阐述环境质量跟踪开展情况，包括环境质量监测、生态状况调查、公众满意度等开展情况，其中环境质量监测应明确点位的设置、指标选取、监测时间、监测频次等。若跟踪监测期间出现超出本底水平的，需重点描述后续加密监测及采取措施的情况。

A.6 分项评估

分别阐述环境质量、生态状况、公众满意度评估的结果，明确环境质量的改善情况、改善指标、改善率；明确评估范围评估期植被覆盖率、水土流失治理度的情况。

A.7 跟踪评估结果

参照本标准，说明各项评估指标得分依据。说明评估指标基本情况、相关辅证材料及指标分值。根据本标准，确定评估结果，形成生态修复成效评估得分表，明确项目生态修复的成效等级。

A.8 评估结论及问题、成效

根据评估结果，阐述改性磷石膏矿山生态修复成效评估的结论。

A.9 相关建议

根据评估结果与评估中发现的问题，提出改性磷石膏矿山生态修复实施和管理的意见与建议。

A.10 附件

监测报告等相关佐证材料。