

T/NMSP

内 蒙 古 标 准 促 进 会 团 体 标 准

T/NMSP 5—2024

蒙东草原露天矿山生态修复效果监测与 管护指南

Guide to monitoring and management of ecological restoration effect
of open-pit mines in Eastern Inner Mongolia grassland

2024 - 06 - 30 发布

2024 - 06 - 30 实施

内蒙古标准发展促进会 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 效果监测 1

 4.1 监测范围 1

 4.2 监测和管护周期 1

 4.3 监测样区选取 1

 4.4 监测内容与指标 2

 4.5 监测管护体系和程序 2

 4.6 碳储量 2

 4.7 生态修复效果评估 2

5 管理维护 2

 5.1 水土保持 2

 5.2 水资源保护与节约 3

 5.3 土壤管理 3

 5.4 植被管理 3

 5.5 生物多样性保护 3

6 记录与报告 3

附录 A（规范性） 监测管护程序..... 4

附录 B（资料性） 矿山生态修复效果监测报告编写提纲..... 5

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。

本文件由内蒙古蒙土景观规划设计有限公司提出。

本文件由内蒙古标准发展促进会归口。

本文件起草单位：内蒙古民族大学、通辽市森林公园管护中心、通辽市林业有害生物防治站、内蒙古电投能源股份有限公司。

本文件主要起草人：德力格尔、佟惠雯、张泽新、李建华、汤海龙、焦健、唐月坤、王美玉、常桐、王欢、赵亮亮、陈丽丽、张芳、安丽媛、贾祎璠、伊兰娜、贾云婷、张洋、徐长友、刘永杰、王博、李苗苗、赵勇、周嘉辉、李云峰、李媛媛。

蒙东草原露天矿山生态修复效果监测与管护指南

1 范围

本文件规定了蒙东草原露天矿山生态修复工程完成后的修复效果监测内容与指标、监测体系与方法、管理维护措施和报告记录等内容。

本文件适用于蒙东草原露天矿山生态修复后的效果监测与管理维护工作。

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/T 15776 造林技术规程

GB/T 51240 生产建设项目水土保持监测与评价标准

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

NB/T 10532 露天煤矿土地复垦质量监测技术规程

TD/T 1070.1 矿山生态修复技术规范 第1部分：通则

DB15/T 2381 草原生态修复工程实施效果监测技术规程

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

3.1

矿山生态修复 Mine ecological restoration

指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安全隐患、土地损毁和植被破坏等矿山生态问题进行修复，使矿山地质环境达到稳定、损毁土地得到复垦利用、生态系统功能得到恢复和改善。

[来源：TD/T 1070.1-2022，3.1]

3.2

矿山生态修复效果监测与管护 Monitoring and management of mine ecological restoration effect

在已完成矿山生态修复工程后开展的生态修复效果监测与管护活动。

3.3

样区 Sample area

按露天矿山修复区类型和修复土地利用方向选定的监测区域。

4 效果监测

4.1 监测范围

蒙东草原露天矿山生态修复工程区。其他地区可参照使用。

注：蒙东草原一般指：呼伦贝尔市、兴安盟、通辽市、赤峰市、锡林郭勒盟。

4.2 监测和管护周期

矿山生态修复监测和管护周期建议为3 ~ 10年。

4.3 监测样区选取

4.3.1 符合以下原则：

- 代表性：样区应能代表整个工程区及周边对照区的典型生态类型和立地条件。选取的样区应涵盖不同地形、土壤类型和植被类型；
- 可比性：在工程区和周边对照区选取样区时，应保证两者在自然条件、社会经济状况等方面具有可比性；
- 空间分布：样区的空间分布应均匀，尽量覆盖整个工程区域；
- 固定性：样区应保持固定，以便进行长期监测；
- 可行性：样区选取应考虑实际监测的可行性。

4.3.2 样区选取步骤：

- 前期调查：在选取样区前，应对工程区进行详细的生态、地理和社会经济调查；
- 样区布局：根据前期调查结果，设计样区的布局，确保其代表性；
- 样方设置：在样区内设置固定点位和固定数量的样方；
- 记录和标识：对每个样区进行详细记录，包括地理位置、植被类型、土壤条件等，并在实地进行明确标识。

4.4 监测内容与指标

4.4.1 水土保持能力监测

4.4.1.1 监测指标与方法：径流泥沙含量、水力侵蚀土壤流失量、风力侵蚀土壤流失量等监测，同时符合 GB/T 51240 的相关要求。

4.4.1.2 监测周期：每季度一次。

4.4.2 土壤理化性质监测

4.4.2.1 监测指标与方法：土壤容重、土壤稳定入渗率、土壤氮、磷、钾含量等理化性质指标应符合 HJ/T 166 的相关要求。

4.4.2.2 监测周期：每年度一次。

4.4.3 植被监测

4.4.3.1 监测指标：植被种类、植被覆盖度、地上生物量等。

4.4.3.2 监测方法：采用地面调查、无人机航拍、遥感技术等手段，定期监测植被恢复情况。

4.4.3.3 监测周期：每年度一次，宜在 7 ~ 9 月监测。

4.5 监测管护体系和程序

4.5.1 构建多层次、全覆盖的监测体系。

4.5.2 数据采集：按照 4.3、4.4 的要求进行数据采集。

4.5.3 数据处理与分析：对监测数据进行存储、备份，对采集到的数据进行整理和分析，数据采集分析应按照 NB/T 10532 和 DB15/T 2381 中的相关的要求执行。

4.5.4 监测管护程序应符合附录 A 的要求。

4.6 碳储量

4.6.1 监测指标：对矿区土壤、植被、水体等碳库的碳储量进行定期监测，分析碳储量变化趋势。

4.6.2 监测方法：采用地理信息系统（GIS）、遥感技术等手段，对矿区进行土壤、植被、水体等样品采集，分析的碳含量。宜在矿区设立长期定位观测点，对关键生态参数进行连续监测。

4.6.3 监测周期：每年度一次。

4.7 生态修复效果评估

根据监测结果和生态修复方案、规划设计所确定的修复目标值，评估生态修复效果，完善修复发现的问题。

5 管理维护

5.1 水土保持

根据监测发现的问题，通过工程措施、植物措施等手段，补充完善水土保持相关措施，减少水土流失。

5.2 水资源保护与节约

- 5.2.1 监测与管护过程应注意地表水、地下水的保护。
- 5.2.2 推广节水技术和设备，提高水资源利用效率。
- 5.2.3 充分利用自然降水，在符合环保要求下，使用达到标准的矿区疏干水和生活污水开展生态修复。

5.3 土壤管理

- 5.3.1 通过松土等措施改善土壤结构，定期松土，提高土壤的通气性和渗透性。
- 5.3.2 根据土壤养分监测结果，合理施用化肥和有机肥，调节土壤 pH 值，补充缺失的营养元素。利用绿肥、微生物肥料等提高土壤有机质含量，增强土壤的生物活性。
- 5.3.3 对修复后的土壤进行定期监测，包括土壤理化性质、肥力水平等。
- 5.3.4 根据土壤监测评估生态修复结果提出管控措施，评估土壤生态系统的健康状况，包括植物多样性、土壤微生物活性等。

5.4 植被管理

- 5.4.1 对植被存活率较低的区域进行补植补种。
- 5.4.2 根据植物生长阶段和气候条件，调整灌溉周期和灌溉水量。
- 5.4.3 定期检查，发现病虫害及时处理，优先使用生物防治方法。
- 5.4.4 根据植物生长情况适时施肥，补充植物生长所需的营养元素。
- 5.4.5 选择适应当地环境、生长快、根系发达的植物种类进行植被恢复。
- 5.4.6 采用灌、草相结合的多层次植被配置模式，提高生态系统的稳定性和自我维持能力。
- 5.4.7 加强植被抚育管理，避免过度放牧和人为破坏。

5.5 生物多样性保护

5.5.1 生境重建与改善

- 5.5.1.1 重建多样化的生境，如湿地、草地、林地等，以适应不同物种的需求。
- 5.5.1.2 改善土壤质量，选择适宜的本土植物进行植被恢复，为动物提供食物和栖息地，促进生态系统的稳定。

5.5.2 物种引入与保护

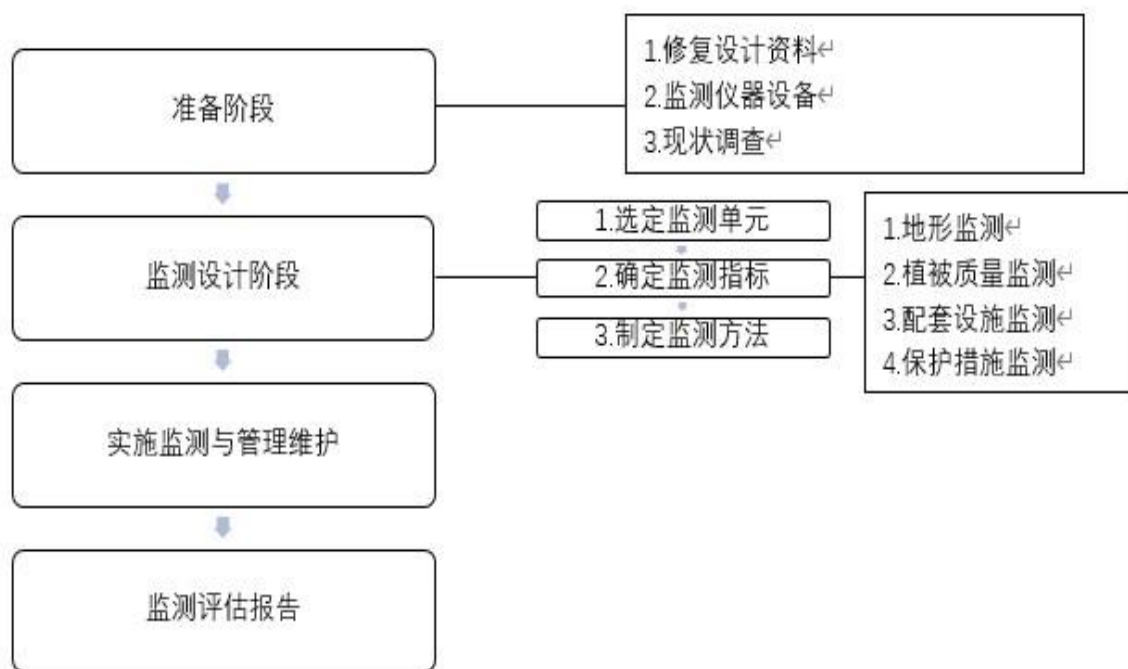
- 5.5.2.1 优先引入本土物种，避免引入外来物种可能带来的生态风险。
- 5.5.2.2 重点保护矿区及周边区域的关键物种，包括濒危物种和指示物种。
- 5.5.2.3 加强对入侵物种的监测和控制。涉及有害生物种防控的，应配置有害生物防治的设施和设备，有害生物防治措施按照 GB/T 15776 的规定执行。

6 记录与报告

- 6.1 应对维护与监测过程进行详细记录，包括维护与监测的时间、地点、内容、方法和结果等信息。
- 6.2 编制监测与维护年度总结，包括维护与监测结果的分析和评估，以及维护与监测计划的调整和改进建议。
- 6.3 监测和管护完成后及时编制成果报告，为周边矿山生态修复提供参考依据。成果报告编写提纲可参考附录 B。

附录 A
(规范性)
监测管护程序

A.1 监测管护程序。



图A.1 监测管护程序图

附 录 B
(资料性)
矿山生态修复效果监测报告编写提纲

B.1 前言

任务来源、任务要求及完成情况、监测人员组成、预警相关事件说明。

B.2 监测工作概况

自然地理及矿山生态修复工程概况、监测工作评述、监测设备设施现状与性能监测、宏观生态修复效果巡查情况、数据处理说明、监测工作质量及影响因素、完成工作量、存在问题。

B.3 监测对象概况及监测成果分析

地理位置、规模、主要危害及防治措施，监测对象基本特征，监测网点布设及监测内容。结合监测成果和宏观生态修复效果巡查结果，综合分析，确定存在的问题，分析发展趋势。

B.4 监测结论

B.4.1 地形监测结果；

B.4.2 土壤质量监测结果；

B.4.3 配套设施监测结果；

B.4.4 生产力水平监测结果。

B.5 监测工作存在问题及建议

B.6 附件

包括监测与管护工程部署图、监测工作一览表、监测数据成果图表等。
