

T/GRM

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

T/GRM XXX—2026

鄂尔多斯地区露天煤矿排土场生态多样性 重构技术要求

Technical Requirements for Ecological Diversity Reconstruction in Open-pit Mine
Dumps in Ordos Areat

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

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 技术原则 1

5 技术流程与要求 2

6 验收指标 3

7 运维管理 3

参 考 文 献 4

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。

本文件由中关村绿色矿山产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：国能准能集团有限责任公司、神华准格尔能源有限责任公司、中国神华能源股份有限公司哈尔乌素露天煤矿。

本文件主要起草人：全向军、张小平、王瑜、唐晓骞、颜杰、许志宏、魏博微、黄河兴、贺俊、杨林峰、杨志鹏、杨海涛、石玉、苗鑫、武志瑶、王韬、王斌、段国军、史炜东、高斐、李宁、朱俊鹏、张禹、高浩瀚、董子强、冀北辰、刘龙飞

鄂尔多斯地区露天煤矿排土场生态多样性重构技术要求

1 范围

本文件规定了鄂尔多斯干旱半干旱区露天煤矿排土场生态多样性重构的技术原则、流程、方法及验收指标。

本文件适用于排土场边坡治理、土壤改良、植被重建及生物多样性重组工程，兼顾生态修复与景观功能提升。

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。

- TD/T 1036 土地复垦质量控制标准
- GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- DB 43/T 1788 露天矿山采场边坡生态修复施工安全规程
- HJ 19 环境影响评价技术导则 生态影响
- MT/T 1185 露天煤矿排土场技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

排土场 waste dump

集中堆放露天开采剥离物或地下开采废石的场所，也称废石场。

3.2

排土 dumping

向排土场排卸剥离物的作业。

3.3

生态多样性重构 Ecological diversity reconstruction

通过人工干预恢复排土场植物、动物及微生物群落，形成稳定生态系统，实现“地貌重塑—土壤重构—植被重建—景观重现—生物多样性重组”五重目标。

3.4

土壤容重调控 Soil bulk density regulation

将排土场土壤容重从 $>1.5\text{g/cm}^3$ 改良至 $1.2\sim 1.4\text{g/cm}^3$ ，通过添加腐殖质、有机物料提升通气性与透水性。

3.5

乡土物种优先 Priority for native species

优先选用鄂尔多斯干旱半干旱区原生植物物种（如沙打旺、柠条、樟子松等），其比例不低于植被重建总物种数的80%。

4 技术原则

4.1 协同治理

生态修复与采矿同步规划实施，推行“边开采、边修复”“谁损毁、谁复垦”原则。

4.2 因地制宜

依据鄂尔多斯黄土高原气候（年均降水量<400mm）、土壤侵蚀特征及原生植被类型（典型草原/沙地植被）配置物种。

4.3 数据类型及格式

推行“开采—修复—监测”全周期管理，建立排土场生态修复动态档案，纳入鄂尔多斯市绿色矿山智能监管平台。

5 技术流程与要求

5.1 地貌重塑

阶梯式整地：排土场改造为梯田式平台，坡度≤22°，平台间高差≤10m，减少水土流失。
微地形营造：坑洼区改造为雨水蓄滞池，边坡设置导流沟，控制径流速度≤0.5m/s。
边坡马道设置：每10m高差设2m宽马道，种植深根系灌木固坡。

5.2 土壤重构

土壤重构技术指标见表1。

表1 土壤重构技术指标要求

序号	技术要求	检测方法
土层厚度	≥50cm（草本）；≥100cm（灌木乔木）	剖面挖掘法
有机质含量	≥1.5%	重铬酸钾氧化法（如NY/T 1121.6-2006《土壤检测 第6部分：土壤有机质的测定》）
表土剥离与保存	剥离厚度≥30cm，堆存高度≤5m，覆土时效≤6个月	现场测量、记录等方式核查
盐碱土改良	添加脱硫石膏（3~5t/亩）结合有机肥（2t/亩），降低pH至7.0~8.5	采用合适的pH测定方法（如NY/T 1121.2-2006《土壤检测 第2部分：土壤pH的测定》）进行测定

注：覆土前剥离原生表土单独堆存，用于表层土壤重建。

5.3 植被重建

物种选择：

草本：紫花苜蓿（Medicago sativa）、沙蒿（Artemisia desertorum）、沙打旺（Astragalus adsurgens）、冰草（Agropyron cristatum）等 17 科 60 种本地物种；

灌木：柠条（Caragana korshinskii）、沙柳（Salix cheilophila）、蒙古莢（Caryopteris mongholica）；

乔木：樟子松（Pinus sylvestris var.mongolica）、山杏（Prunus sibirica）；

乔木限制：樟子松仅限缓坡区（坡度<15°）种植，密度≤400 株/公顷。

配置模式：

平台区：草本占比 70%+灌木 30%；

边坡区：灌草混交+根系固土植物；

滞水池周边：湿生植被带+鸟类栖息林。

5.4 生物多样性重组

动物廊道设计：相邻修复区间隔≤500m 设 10m 宽生态廊道，种植蜜源植物吸引传粉昆虫；

微生物激活：接种AM真菌（接种量 $\geq 50\text{g/m}^2$ ）联合固氮菌剂（ $\geq 106\text{CFU/g}$ ），提升土壤氮磷转化率30%以上。

6 验收指标

从植被覆盖、生物多样性、土壤质量等方面开展验收工作，指标符合表2的规定。

表 2 生态修复核心指标目标值表

类别	指标	目标值
植被覆盖	3年覆盖率	$\geq 85\%$
植物多样性	植物物种丰富度	$\geq 45\text{种/公顷}$
动物多样性	鸟类物种数/10公顷	$\geq 8\text{种}$
土壤健康	有机质年增量	$\geq 0.2\%$
景观功能	水土流失控制率	$\geq 90\%$
碳汇能力	乔木碳储量（10年生）	$\geq 15\text{ tC/ha}$

7 运维管理

7.1 智能监测系统

部署5G+边坡雷达监测系统，实时传输土壤含水率、植被指数、边坡位移数据至市级监管平台，数据更新频率 $\geq 1\text{次/日}$ 。

7.2 碳汇功能提升措施

植被选择与配置：根据当地气候条件和土壤特性，优先选择固碳能力强、适应性好的本土树种和草本植物进行种植。通过乔灌草结合的植被配置方式，形成多层次的植被结构，提高生态系统的整体固碳效率。

土壤改良与管理：在重构土层过程中，添加有机物料（如绿肥、腐熟农家肥等）以改善土壤结构，提高土壤肥力和保水保肥能力。同时，实施合理的灌溉和施肥管理，促进植被健康生长，进而增强碳汇功能。

监测与评估：建立长期的碳汇监测体系，定期对排土场植被的固碳量进行评估。通过对比分析不同植被类型和配置方式的固碳效果，为后续的植被管理和优化提供科学依据。

7.3 经济协同发展策略

生态产业融合：将排土场生态修复与当地特色农业、生态旅游等产业相结合，发展生态产业园区。通过种植经济作物、开展生态观光等方式，实现生态效益与经济效益的双赢。

政策支持与激励机制：积极争取政府和相关部门的政策支持，如生态补偿、税收优惠等。同时，建立激励机制，鼓励企业和个人参与排土场生态修复工作，形成多元化的投资主体和合作模式。

参 考 文 献

- [1] T/GRM 051-2022 干旱半干旱区露天煤矿排土场生态立体重建技术要求
 - [2] MT/T 1224-2024 露天煤矿排土场土地复垦灌草植被修复技术规程
-