

Research on Ecological Restoration Technology of Waste Dump in Zhundong Mining Area of CHN Energy Xinjiang Co., Ltd.

Zunyi Liu

CHN Energy Xinjiang Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

Zhundong coalfield is located in Changji Autonomous Prefecture, Xinjiang, China. It is the largest overall coalfield in China. Most of it is open-pit coal mine development, and it is difficult to form effective vegetation coverage in the pit and waste dump. In view of this problem, the ecological environment restoration technology is analyzed and studied: backfilling and slope cutting of the pit and waste dump; Following the principle of adaptability to climate and natural environment, select grass species suitable for the local ecological environment, and restore the natural succession of vegetation through the preparation of greening substrate and the improvement and reconstruction of soil substrate, with remarkable results.

Keywords

waste disposal site; ecological restoration; soil reconstruction; greening base material

国能新疆准东矿区排土场生态修复技术研究

刘遵义

国家能源集团新疆能源有限责任公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要

准东煤田地处中国新疆昌吉自治州境内, 是中国最大的整装煤田, 多为露天煤矿开发方式, 采坑及排土场难以形成有效的植被覆盖。针对该问题进行了生态环境修复技术分析研究: 对采坑及排土场进行回填、削坡; 遵循气候自然环境适应性原则, 选择适宜本地生态环境的草种, 经绿化基材制备和土壤基质改良重构, 恢复植被自然演替, 效果显著。

关键词

排土场; 生态修复; 土壤重构; 绿化基材

1 引言

准东煤田煤炭多采用露天开采, 废弃地及排土场均采取分层排弃的方式, 分层排弃每个台阶的高度在 15~40 m, 分层数为 4~8 个台阶, 最终排弃高度 100~150 m。以准东五彩湾三号露天煤矿为例服务年限为 63 a, 期间将产生剥离弃土共计 7.55 亿吨, 排弃高度 150 m, 外排土场占地面积近 9 hm², 亟待整治修复^[1]。

由于准东地区生态条件复杂, 以往在该地区实施生态修复工程时, 并未针对本地区进行有效筛选, 导致尽管土壤基质条件建立完善, 但新植物种适应能力差, 无法形成稳定的植物群落, 易退化或无法完成一个生长季, 无法达到预期生态修复或景观效果。

【作者简介】刘遵义(1989-), 男, 中国河南虞城人, 本科, 工程师, 从事生态环境保护研究。

2 矿区概况

准东煤田位于新疆昌吉自治州境内(见图1), 预测煤炭资源储量 3900 亿吨。占全疆储量(2.19 万亿吨)的 17.8%, 全国煤炭储量(5.56 万亿吨)的 7%^[2]。

矿区位于古尔班通古特沙漠东南部, 地势较为平缓, 地貌类型主要以剥蚀波状戈壁平原、风积沙地和沙丘为主。

煤田位于亚欧大陆腹地, 属典型的极端干旱暖温带大陆性气候, 夏季炎热干燥, 冬季寒冷少雪。矿区范围内无常年地表径流, 仅在融雪季节和夏季暴雨过后, 在沟谷中可形成暂时性地表水流。土壤类型主要为灰棕漠土、石膏灰棕漠土、荒漠风沙土和荒漠碱土, 表层土壤含水率在 10% 以下, 有机质质量分数在 2% 以下。

准东煤田地处戈壁荒漠、降水稀少, 气候炎热、干燥、多风, 植被稀疏, 植物主要有小半灌木、灌木、蛇麻黄、怪柳、盐生草、芦苇、盐生假木贼、琵琶柴、虎尾草、白刺和盐爪爪等。

矿区土壤肥力状况属于较低水平,有机质含量 1.54%,全氮含量约 0.096%,碱解氮含量 21.5 g/kg,速磷含量 3.04 g/kg,速钾 292.9 g/kg,土壤没有重金属污染。

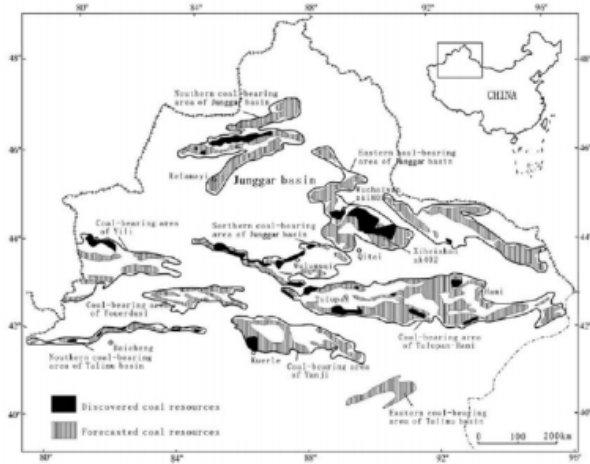


图1 准东煤田分布图

3 存在的问题及对策措施

3.1 存在的问题

水资源匮乏是准东片区生态治理面临的最大问题,也是最难解决的问题。准东地区, 年均降水量仅为 106 mm, 全年降雨日数一般不超过 15 天, 而年均蒸发量约为 2300 mm 左右。这种蒸发量远远大于降水量的自然气候特征, 致使地表无任何长年径流, 同时致使该地区地下也几乎无可用水资源, 能找到地下水也为高盐度的卤水, 且数量有限。“万物生长必须有水”, 在这种环境中, 植被很难生长, 有限原始植被就是它最好的证明。

在土壤基质营养方面, 通过现场取样并对样品理化性质分析发现, 准东矿区排土场土壤粗砂化严重、速效氮磷钾严重不足, 土壤持水能力极低。贫瘠的土壤环境难以维持植被健康扩张^[3]。

在边坡稳定性方面, 由于排土场堆放过程中为自然放坡, 边坡未进行任何措施的加固处理, 因此排土场边坡表层土土质疏松, 易产生滑塌。不良的土质条件也给排土场生态修复带来一定的困难。

3.2 对策措施

针对准东严重缺水这一现实, 植被选择以种植耐旱、耐盐碱的小型灌木为主。综合考量排土场土壤理化性质和当地植被物种构成, 选择种植梭梭、花芡、怪柳、沙拐枣、盐节木、披碱草、沙蒿等耐干旱耐盐碱的物种。

优选采用土著微生物发酵培养, 辅以农作物秸秆、羊板粪等作为生物菌绿化基材, 改善土壤贫瘠现状^[4]。

对于不稳定边坡, 在清理表面碎石后采用挂网喷播方式稳固坡面, 锚网采用锚杆固定于边坡。

4 技术流程介绍

综合准东、黑山矿区排土场区域气候环境、水文水资源、土质养分和植被类型分布等状况和现实条件, 采用生物生态修复技术, 使贫瘠、少土的排土场, 快速实现土壤团粒重建、土壤绿色无害化消毒以及氮素缓释, 达到土壤重构, 达到益种和长久化保持目的, 在准东矿区实施示范工程。

4.1 绿化基材制备和土壤基质改良重构

4.1.1 土著微生物制剂的制备与发酵

从本地土壤中优选提取微生物, 将分离优选出来的菌母种培养后再逐级扩大培养, 最后菌种按比例混合进入发酵罐, 进行液体菌剂的制备, 待液体菌剂发酵成熟后, 将液体菌剂拌入固体料上进行通风固态发酵和低温干燥, 成为植被恢复专用基材制剂。

4.1.2 生物菌绿化基材制备

采用农作物秸秆、羊板粪、酒糟等作为生物菌绿化基材。首先对农作物秸秆、羊板粪、酒糟等进行爆破预处理, 以破坏其中木质素和半纤维素对纤维素的保护作用, 增加其可及度, 提高酶解效率。然后将气爆后的农作物秸秆、羊板粪、酒糟等和无机营养盐混合, 作为固体发酵培养基, 将液体发酵的菌种接入固体发酵培养基中进行发酵, 发酵 72 h 后结束。向发酵后的产物中加水浸提, 压滤的滤渣和滤液, 再对滤渣进行辅配, 形成生物菌绿化基材^[5]。

4.2 生态修复物种选择和群落构建

针对准东矿区区域气候环境特点、群落结构和物种组成, 利用生态位理论和生态学原理, 对生态修复所采用的物种进行优选, 构建生态群落, 确保植被建植后生态群落结构稳定, 最终实现自然长期演替和扩繁的目的。

4.3 种籽苗木播种移栽

依据不同矿区排土场气候特点和群落构建建群物种特性, 采用条播、撒播、穴栽、坑式移栽等技术进行建植, 并采用节水保墒、保温保水等技术确保建植植被顺利萌发生长, 并安全越冬。

4.4 高角度边坡生态修复工艺

高角度边坡生态修复将采用挂网喷播构建人工草甸技术, 其工艺示意图见图 2。

清除坡面的碎石、浮石、浮土和各种杂物, 铺网时要将网材拉开使之自然地铺在坡面上, 既不要过紧, 也不要过松, 保证网材贴近坡面。喷播厚层基材分双层喷附完成, 第一层为基质层, 不含种子, 喷播厚度 12 cm; 第二层为种子层, 喷播厚度 3 cm, 将拌好的物料铲入喷播机内, 搅拌 2 min, 以保证物料混合的均匀性。籽种为混合籽种, 草、灌搭配使用, 绿化用生物基材和其他辅助材料按比例混合, 用绿化生物液菌与水搅拌(具体配方见表 1)。最后用可降解无纺布覆盖, 保墒、防晒。

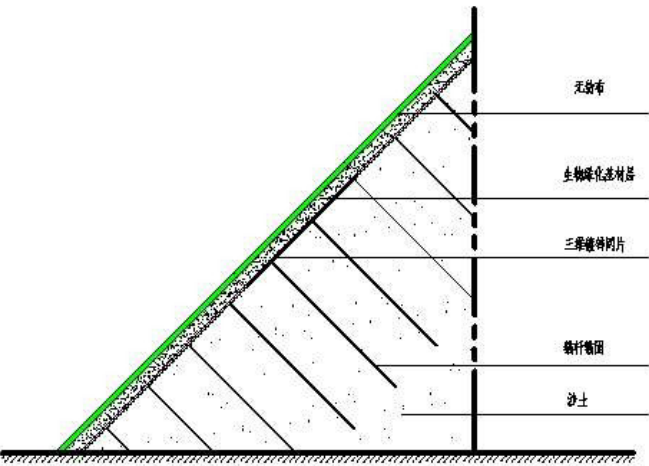


图 2 客土喷播人工草甸构建工艺示意图

表 1 绿化生物基材配方

组分	比例
绿化基材	40%
绿化生物固体菌	30%
秸秆、羊板粪、酒糟等	10%
蛭石粉、改性淀粉	6%
黏结剂、保水剂	2%
草灌籽种	2%
腐熟有机质	9.5%
1 : 1000 的绿化液体菌	0.5%

4.5 养护管理至自然演替

排土场建植初期进行人为干预，适当进行补水和修剪以确保种籽苗木顺利萌芽和生根，避免新生植物发生干旱和严寒胁迫。待建植物适应区域气候和土壤环境后，不再进行干预，任其自然演替和扩繁^[6]。

针对矿区生态修复的关键难题，应重点对土壤基质进行改良和重构，进行节水保墒；并结合区域气候环境，优选耐干旱耐盐碱物种，利用植物生态位理论和生态学原理进行种群构建，并采取节水保墒技术，确保建植植被群落稳定演替，避免退化。技术实施路线如图 3 所示。

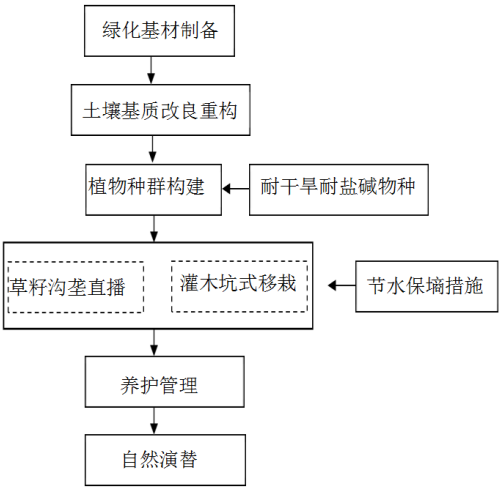


图 3 排土场生态修复技术路线

5 结语

针对开采区生态环境恢复及综合治理，在排土场区充分利用现有放坡坡比，平台按整体坡度平整压实。对放坡和整平后的所有区域进行覆土，必要时进行培肥。以梭梭、麻黄、盐生假木贼、琵琶柴、沙拐枣、盐节木、怪柳等对覆土区域进行生态修复。后期对栽种的植被进行管护和养护，并对煤矿场区的生态环境和地质灾害进行监测。在矿区前期绿色矿山建设方案及成果的基础上开展工作，进一步强化了项目的绿色基因，拓展了清洁能源开发及综合利用、荒漠化治理等新的实践领域，实施后社会、生态、经济效益显著。

参考文献

[1] 谢苗苗,刘金莹,陈彬,等.生态脆弱区复垦排土场干扰类型划分及影响因素分析[J].煤炭科学技术,2022,50(2):9.

[2] 马力,罗强,武璟,等.露天矿外排土场粒径及土层厚度对表土渗透规律影响[J].太原理工大学学报,2021,52(6):7.

[3] 周国驰,杨卓,康亚华.露天煤矿土地复垦与生态修复技术[J].露天采矿技术,2022,37(1):4.

[4] 张俊杰,白中科,杨博宇.新疆荒漠露天矿区生态受损及砾幕层重构方法研究[J].地学前缘,2021,28(4):11.

[5] 毕银丽,彭苏萍,杜善周.西部干旱半干旱露天煤矿生态重构技术难点及发展方向[J].煤炭学报,2021,46(5):10.

[6] 乔东亮,张永贵,商启蒙,等.露天煤矿外排土场边坡滑坡治理[J].露天采矿技术,2021,36(1):3.