

# 宁夏中部干旱带露天煤矿水土保持防治措施体系

丁立兵

宁夏鑫汇矿山勘查设计研究院有限公司 宁夏银川 751100

**摘要:** 文章以宁夏中部地区露天煤矿为例,介绍了宁夏中部干旱带露天煤矿水土保持工程防治措施体系,使矿区水土流失得到有效治理,水土流失效果达到国家标准,从而改善周边生态环境,以及保护生态环境的目的。

**关键词:** 露天煤矿;水土保持措施

## Soil and water conservation control system of open-pit coal mine in arid zone of central Ningxia

Libing Ding

Ningxia Xinhui Mine Exploration, Design and Research Institute Co., Ltd. Ningxia Yinchuan 751100

**Abstract:** Taking an open-pit coal mine in central Ningxia as an example, this paper introduces the soil and water conservation engineering control system of an open-pit coal mine in the arid zone of central Ningxia. Soil and water loss in mining areas have been effectively controlled, and the effect of soil and water loss has reached the national standard to improve the surrounding ecological environment and protect the ecological environment.

**Keywords:** open-pit coal mine, soil and water conservation measures

### 引言:

宁夏中部干旱带是宁夏生态环境脆弱区,面积占宁夏全区总面积的52%,属于中温带半干旱区,植被覆盖率不足20%,水土流失严重,生态环境极为恶劣,土地沙化现象严重。宁夏中部干旱带的露天煤矿开采造成的水土流失较为严重,不但破坏地表,而且土石方的运输、堆放行成大规模的外排土场,外排土场形成时间长,周边的环境及自然气候的影响会引发滑坡,泥石流,水土流失等地质灾害,均容易造成水土流失,安全隐患较大。宁夏中部干旱带的露天煤矿需设计水土保持措施减少水土流失。

本文通过分析宁夏中部干旱带现有的三座露天煤矿水土保持措施,总结宁夏露天煤矿水土流失防治经验,为以后的露天煤矿水土保持工作提供参考。

### 1. 宁夏中部干旱带露天煤矿自然条件

宁夏中部干旱带位于宁夏中部地区,地理极值坐标范围:东经104° 17'-107° 39',北纬36° 54' - 38° 23',具体包括吴忠市利通区、盐池县、红寺堡区、同心县,中卫市沙坡头区、海原县、中宁县,及银川市

灵武市等县市区,其占宁夏全区面积的52%。宁夏中部干旱带东部与毛乌素沙漠相连,南部紧靠黄土高原,西部位于腾格里沙漠南缘,在地形上表现为黄土高原向鄂尔多斯台地过渡。该区属中温带半干旱区,年平均降水量200~350mm,年平均蒸发量800~900mm,湿润指数0.2~0.4,干旱指数3~8;冬春季多干旱、沙尘暴等,≥6m/s的大风天数45~60d;土壤类型主要为灰钙土和风沙土,其土质结构松散、含沙量大;植被类型主要为草原植被和荒漠草原植被,植被覆盖度10~20%,水土流失严重、土壤沙化严重。

宁夏中部干旱带地貌类型主要为南部的黄土丘陵沟壑区和北部的丘陵台地,海拔高程介于1300~2600m,地形支离破碎、梁峁起伏、沟壑纵横。

宁夏中部干旱带共有14条河流,均为季节性河流,多年平均径流深小于25mm,其中海原县南华山以南及罗山大于10mm,其余大部分都小于10mm,中卫市、中宁县、盐池县、利通区、灵武市径流深均小于5mm。

宁夏中部干旱带地处黄土高原的丘陵地带,主要分布风沙土、黄绵土、灰钙土等,抗冲击能力弱;雨季暴

雨侵袭, 易被冲刷造成严重的水土流失, 这一区域为宁夏水土流失最严重的地区。

根据宁夏回族自治区水土保持公报, 宁夏中部干旱带各县市土壤侵蚀类型主要为风力侵蚀, 侵蚀强度多为中度, 土壤侵蚀模数  $2600 \sim 4000 \text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ , 容许土壤流失量为  $1000 \text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ <sup>[1]</sup>。

## 2. 露天煤矿的介绍

宁夏中部干旱带现有露天煤矿三个, 分别为刘家沟湾露天煤矿、湾岔沟露天煤矿、鸿远煤矿。

刘家沟湾露天煤矿位于宁夏吴忠市红寺堡区线驮石矿区西北部, 行政区划隶属于吴忠市红寺堡区大河乡。地表境界占地面积  $1.14 \text{km}^2$ , 项目建设占地共  $262.86 \text{hm}^2$ , 露天可采原煤量  $1094.69 \text{万t}$ , 设计生产能力  $0.6 \text{mt}/\text{a}$ , 服务年限  $16.6 \text{a}$ 。

湾岔沟露天煤矿位于吴忠市红寺堡区大河乡境内, 项目建设占地共  $227.94 \text{hm}^2$ , 设计可采储量  $306 \text{万t}$ , 设计生产能力  $0.45 \text{mt}/\text{a}$ , 服务年限  $6.2 \text{a}$ 。

鸿远煤矿位于中卫市沙坡头区常乐镇, 矿权面积  $3.3364 \text{km}^2$ , 项目占地面积  $62.86 \text{hm}^2$ , 设计可采储量  $526 \text{万t}$ , 设计生产能力  $0.60 \text{mt}/\text{a}$ , 服务年限  $6.74 \text{a}$ 。

## 3. 项目水土流失预测

刘家沟湾露天煤矿、湾岔沟露天煤矿所在区域均属于缓坡丘陵地貌, 海拔在  $1670 \text{m} \sim 1578 \text{m}$ , 高差在  $50 \sim 122 \text{m}$  左右。项目所在区域均属于干旱大陆性气候区, 根据气象资料, 年平均气温  $9.3 \sim 10.0 \text{℃}$ , 昼夜温差较大。项目所在区域年平均降雨量均为  $266.1 \text{mm}$ , 干旱少雨, 植被稀少。项目区土壤主要有淡灰钙土、侵蚀黄绵土、新积土等, 植被以干旱草原植被为主, 林草覆盖率约  $15\%$ 。土壤侵蚀以中度风力侵蚀为主。土壤侵蚀模数  $3500 \text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ , 容许土壤流失量为  $1000 \text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

刘家沟湾露天煤矿项目扰动地表面积  $262.86 \text{hm}^2$ 。项目区水土流失预测总量  $11.29 \text{万t}$ , 新增水土流失量  $5.60 \text{万t}$ 。湾岔沟露天煤矿项目区扰动地表面积  $227.94 \text{hm}^2$ , 水土流失预测总量  $20.45 \text{万t}$ , 新增水土流失量  $11.72 \text{万t}$ 。鸿远煤矿项目区扰动地表面积  $62.86 \text{hm}^2$ , 水土流失预测总量  $4.31 \text{万t}$ , 新增水土流失量  $2.39 \text{万t}$ 。露天煤矿产生水土流失的主要区域为排土场, 为水土流失防治的重点区域, 必须采取有效的水土流失防治措施控制水土流失。

从水土流失的区域来看, 水土流失量大多发生在矿区排土场以及露天采区, 施工期是产生水土流失防治的重点时段, 工程的建设过程中, 对矿区原始地貌

造成了一些扰动, 破坏土地资源, 降低土地生产力, 并且矿区位于中部干旱带, 为扬沙天气提供物质源, 且影响地表土壤干化、植被退化, 遇侵蚀性降雨会造成剧烈的水土流失, 并且对周边环境及正常生产造成不利影响<sup>[2]</sup>。

## 4. 宁夏中部干旱带露天煤矿建设项目水土保持的防治措施

宁夏露天煤矿大多位于宁夏中部干旱带, 参考宁夏中部干旱带部分露天煤矿已经完成的煤矿初步设计和水土保持方案报告, 总结出宁夏中部干旱带通用的露天煤矿水土保持防治措施体系, 露天煤矿水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。

### 4.1 合理确定方案设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 和《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》(水保监〔2020〕63号), 露天煤矿水土保持方案设计水平年为矿山主体工程完工后投入生产之年或后一年, 露天煤矿水土保持方案主要聚焦于施工准备期及基建期<sup>[3]</sup>。

### 4.2 全面规划综合分区治理

根据气象水文、地形地貌、土壤植被等生态特征相似性进行分区, 将矿山开采划分为具有不同性质的小区进行分区治理, 包括排土场区、露天采区、办公生活区、储煤场区、矿区道路区、防洪工程区、输水管线区、和输电线路区。根据各个分区的对应情况, 采取相应的措施治理。

### 4.3 排土场拦水埂、挡渣墙

在项目建设过程中始终贯彻“先拦后弃”的原则, 排弃之前应当先在排土场外围建筑拦水埂和挡渣墙。

宁夏中部干旱带的露天煤矿排土场一般排弃土方量较大(达  $2000 \sim 6000 \text{万m}^3$ )、排土高度较高(达  $80 \sim 120 \text{m}$ ), 渣场级别是一级, 防护级别也是一级, 挡渣墙一般采用露天煤矿采掘中的剥离岩石作为主要的砌筑材料, 利用露天采矿剥离物砌筑干砌石挡渣墙, 施工方式一般采用推土机推土, 拖拉机压实。

排土场主要的防治措施为挡水土埂, 挡渣墙, 到界平坡及平台覆土整治, 表土剥离和回覆, 网格绿化, 撒播种草, 洒水降尘等措施。

### 4.4 露天采区的表土剥离及回覆

露天采区在矿山基建期主要是开拓运输平台、形成达产工作面, 露天采区内主要水土保持措施为运输道路外侧排水沟, 表土剥离及回覆, 场内道路砾石压盖和洒

水抑尘等。

露天采区在后续矿山闭坑后矿山土地复垦时期,需进行覆土整治、撒播种草恢复植被等措施,有效减少露天开采生产的水土流失。

#### 4.5 其他附属工程水土保持措施

露天煤矿除露天采区、排土场外,还有办公生活区、运输道路、储煤场、防洪工程、输电线路、供水管线等附属工程。附属工程区域多为施工扰动后进行土地整治,撒播种草进行植被恢复,施工期间进行洒水抑尘,如有临时土堆采用密目网苫盖,矿区场内道路多采用砾石压盖。

#### 4.6 植物措施

宁夏中部干旱带立地条件较差,无灌溉水源,露天煤矿植被恢复难度较大。根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014),露天煤矿的办公生活区植被恢复林草工程级别须达到2级,其他区域植被恢复林草工程级别达到3级即可。

宁夏中部干旱带露天煤矿坚持“适地种树,适地种草”的原则,根据项目区植被分布与生长情况的调查,从水土保持并兼顾绿化环境功能要求出发,选择适当地条件的树种草种。树种一般选用侧柏、榆树、国槐、山杏、山桃等耐旱耐寒抗盐碱性易成活的树种。草种一般选用优质草种,例如:扁穗冰草、狗尾草、沙蒿、芨芨、长芒草、草木犀等,此等草种具有高度抗旱、耐寒能力,适宜在干燥寒冷地区种植,对土壤要求不严,根系强大。办公生活区一般选择紫丁香、榆叶梅、连翘等据有观赏性花卉,办公生活区具有一定的灌溉条件<sup>[4]</sup>。

#### 4.7 临时防护措施

宁夏中部干旱带地表多以第四系细颗粒沉积物和黄土等为主,多风少雨,沙尘天气较多,容易造成严重的风蚀危害,为了减少排土过程中因为风力侵蚀和水蚀造成的水土流失,在项目区增加洒水降尘措施,使得地表松散土壤的表面含水率增大,加大土壤颗粒的比重,增强松散土壤的粘合力,在松散土壤颗粒表面形成泥皮,提高地表土壤的抗侵蚀性,可有效减少风蚀水蚀的危害。

### 5. 水土流失防治的指导思想

宁夏中部干旱带露天煤矿位于省级水土流失重点治理区,应当加强治理措施,减小项目建设扰动,破坏地表,植被范围面积,减少挖方量土石方量等,从而减轻水土流失,最大限度保护和恢复现有土地和植被水土保持的功能。水土保持是生态环境建设的主体,是农业和社会经济发展的基础,具体预防措施为:

5.1 当地水行政主管部门应当加大监督管理力度,大力宣传水土保持的法律法规,提高各参加单位的水土保持意识。

5.2 建设单位要重视水土保持工作,组织落实各项水土保持措施,积极配合当地水行政主管部门的行政监督,积极组织各参见单位完成水土保持监理、监测。

5.3 建设单位应当加强对施工单位的管理工作,要求施工单位不得超出水土保持防治责任范围施工,尽量减少施工扰动面积及土石方挖填量,排土场应严格遵照“先拦再弃”的原则,积极实施水土保持措施,并且保证主体项目工程安全运行,努力维护项目区的生态环境。

### 6. 结束语

宁夏中部干旱带露天煤矿受自然条件的影响,属于水土流失的重点治理区域,占地面积大,土石方量大,且服务年限较长,容易产生水土流失情况。随着水土保持的法律法规不断地完善,生态建设也在不断地推进,水土保持是也在不断的发展,应当加强自然因素和人为因素造成水土流失所采取的预防和治理措施。

#### 参考文献:

- [1]王彦卓.矿山露天开采建设项目水土保持实施方案[J].水利科学与寒区工程,2018年3月,1(3):61-63.
- [2]GB 51018-2014水土保持工程设计规范[S].北京:国家标准,2014.
- [3]卜崇德,王冬梅.宁夏生产建设项目水土保持技术手册[M].2017年3月第一版.北京:宁夏水利水电出版社,2017年3月.
- [4]李智广.水土保持监测[M].2018年1月第一版.北京:中国水利水电出版社,2018年1月.