

# 荒漠草原区露天采矿的生态影响及 生态保护措施分析

叶海瑞

(包钢集团节能环保科技产业有限责任公司, 内蒙古 包头 014010)

**摘要:**随着人们生活水平的提高,对资源的需求量越来越多,导致目前我国大量矿产资源被不断开采,随之引发了诸多生态问题。文章以内蒙古达尔罕茂明安联合旗东可可以力更矿区露天采矿工程为例,深入项目区进行实地调查,从动植物资源、土地资源和景观方面分析了露天采矿对荒漠草原区的生态影响,以恢复生态学理论为依据,提出了露天采矿生态保护措施的建议。

**关键词:**荒漠草原;露天采矿;生态保护

中图分类号:F205

文献标识码:B

文章编号:1009-5438(2022)01-0094-05

## Analysis on Ecological Impacts and Ecological Conservation Measures of Strip Mining in Desert Steppe

Ye Hai - rui

(Baotou Steel Group Energy Conservation and Environmental Protection Technology Industry Co., Ltd.,  
Baotou 014010, Inner Mongolia Autonomous Region, China)

**Abstract:** With the growth in the people's living standard, the demand of resources is more and more, which leads to continuous exploitation of a large number of mineral resources in our country so that there are many ecological problems. In this paper, the ecological impacts of strip mining in desert steppe are analyzed from such aspects as plant and animal resources, land resources as well as landscape through field investigation in project area by taking the strip mining project in Dongkekeyiligeng mining area of Darhan Muminggan Liahheqi in Inner Mongolia as an example. Moreover, the suggestions on ecological conservation measures of strip mining are put forward based on the theory of restoration ecology.

**Key words:** desert steppe; strip mining; ecological conservation

矿产资源是保障国民经济发展的基础,然而,无序开发及不合理的资源利用,使矿山开发在追求经济利益和提高人类生活质量的同时,给生态环境带来了严重破坏,引发了一系列影响深远的生态环境问题,并威胁区域生态安全。因此,矿山开采的同时必须兼顾自然、经济、社会利益,做好生态保护

工作,实现区域可持续发展。本文以内蒙古达尔罕茂明安联合旗东可可以力更矿区露天采矿工程为例,从动植物资源、土地资源和景观方面分析了露天采矿对荒漠草原区的生态影响,以恢复生态学理论为依据,提出了露天采矿生态保护措施的建议,恢复和重建荒漠草原区的生产力和生态系统,对达尔罕

茂明安联合旗畜牧业生产、环境保护、生态建设及区域经济可持续发展均有重要意义。

## 1 项目区概况

项目区范围内地势比较平缓,地形切割不大,最大高程1 613 m。附近无较大的沟谷,无地表水体,地下水为基岩裂隙水及季节性沟谷控制的第四系孔隙水,矿体位于当地地下水含水层层面之上。地下水补给来源主要为大气降水,且补给量小而不均匀,迳流畅通、渗透微弱,大气降水多以洪流排泄区外,因此区内水文地质条件比较简单。

项目区属中温带半干旱大陆性气候,蒸发量大于降水量。冬季漫长寒冷,春季干旱风沙多,夏季短促凉爽。寒暑变化强烈,昼夜温差大,大风较多,日照充足<sup>[1]</sup>。

项目区土壤类型为棕钙土,土壤肥力较低,为典型的荒漠草原区。项目建设区属荒漠化草原区,生态环境质量较脆弱,为水土流失重点治理区。

项目区由两种草种群落构成,即克氏针茅+糙隐子草+冷蒿群落和克氏针茅+冰草+杂类草群

落,草层高度5~20 cm左右,植被盖度20%左右,其中克氏针茅为建群种。由于气候变化以及人为对草地的不合理利用,草场近年沙化严重。

项目区地处温带,在动物地理区划上属古北界—中亚亚界—蒙新区,本区野生动物种类贫乏,以啮齿类和蹄类最为繁盛。根据现场调查,目前项目区内的野生动物种类较少,没有大型野生哺乳动物,偶尔见到野兔、鼠类和少许鸟类,没有野生动物集中分布与栖息地。

## 2 项目概况

东可以力更矿区位于内蒙古达尔罕茂明安联合旗可以力更新村北侧,行政区划隶属于包头市达茂旗小文工乡管辖。项目开采方式为露天开采,划定的矿区面积为0.5 km<sup>2</sup>,开采深度由1 610 m至1 590 m标高,矿山服务年限约为7.33年。该项目由采场、废石场、表土堆物、矿石堆场、运输道路、办公生活区等几个部分组成,项目占地全部在采矿证范围内,占地类型全部为天然牧草地。工程占地类型及面积统计见表1。

表1 工程占地类型及面积统计

工程名称	面积/m <sup>2</sup>	占地方式	占地类型	占地性质
采场	93 192	地面挖损	天然牧草地	永久占地
废石场	14 506	地表压占	天然牧草地	永久占地
矿石堆场	300	地表压占	天然牧草地	永久占地
表土堆场	2 339	地表压占	天然牧草地	永久占地
运输道路	10 400	地表压占	天然牧草地	永久占地
办公生活区	300	地表压占	天然牧草地	永久占地
施工临时	800	地表压占	天然牧草地	临时占地

由表1可知,项目占用面积总计121 837 m<sup>2</sup>,其中121 037 m<sup>2</sup>为永久占地,800 m<sup>2</sup>为临时占地,占地类型全部为天然牧草地。

## 3 露天开采对荒漠草原区的生态影响

### 3.1 对植物资源的影响

项目施工期间露天矿采场以及废石场、矿石堆场、表土堆场、办公生活区的建设,直接造成占地范围内荒漠草原植被的破坏,使区域内植被生物量明显降低,其自然生态系统的功能完全消失,对区域生态环境产生较大影响,降低了项目区涵养水源、水土

保持功能及畜牧业生产功能。同时工业场地的建设,改变了周边植被的生境条件,影响植被生长和发育。工程占用和挖损的土地占项目区草地面积的24.37%,项目区内无国家及地方重点保护植物物种。从植物种类来看,工程占地所破坏的植物均为常见种,可以认为工程对植物多样性的影响较小。

项目运行期间工业粉尘附着于植物叶片,影响采场、运输道路及各类堆场等附近植被正常的光合作用,阻碍生长发育,降低区域生物量。由于项目区长年风沙较大,且春季较为频繁。项目运行期间由于大风天气的影响,采场、运输道路及各类堆场的粉

尘产生量增大且被带至较远距离,对区域植被的影响范围扩大。

### 3.2 对动物资源的影响

目前项目区内的野生动物种类较少,没有大型野生哺乳动物,没有野生动物集中分布与栖息地,存在少许野兔、鼠类、鸟类。鸟类经常在项目区以外或不同生态环境之间活动,活动范围较广,加之工程涉及范围小,因此工程对鸟类的影响较小。

项目区内野兔、鼠类以昆虫为食,属小型穴居物种。项目施工及运营期间,工业粉尘降落以及机械噪声频发,将使矿区及周围一定范围内野兔、鼠类远离项目区生活。由于项目区没有野生动物集中分布与栖息地,露天采矿不会对动物的种群数量和多样性产生较大影响。

### 3.3 对土地资源的影响

工程对项目区土地的影响主要表现为施工期地表占压和地面挖损两方面。矿区露天采场、各类堆场等直接占用土地,露天采场还同时伴随着挖损大面积土地,地表原有植被由于大规模的机械和人员活动永远消亡,而且在相当一段时间内难以恢复原状。植被破坏后,土壤表层外露,水分蒸发增大,表土有机质分解加速,土壤理化性质恶化,区域草原的水源涵养能力降低,造成一定程度的水土流失,加剧草原土壤沙化。

水土流失本身是一项衡量区域生态环境状况的重要指标,水土流失的加剧,意味着生态环境质量的降低。本项目土壤侵蚀主要为采场内原矿开采以及废石场堆弃的废石产生。扰动地表、破坏植被导致土壤侵蚀加剧,严重的水土流失加速土壤盐渍化,使生态环境质量下降。另外尽管矿区周边无地表水体,但水土流失加剧会使项目区域内草原蓄水能力下降,加剧草原土壤沙化,造成草原荒漠化。

### 3.4 对景观的影响

项目区原有景观以天然牧草地为主,斑块大、景观空间连续性较强,联通度较高。

项目建设运行过程中,采矿区、废石场、矿石堆场、运输道路等占用大量土地,形成新的工业景观,改变原有区域的地形地貌,土地利用格局发生改变,景观发生了明显的变化。特别是矿区内各种运输车辆道路形成较多廊道,对项目区域原有的景观进行切割,使项目区域斑块破碎化、景观联通度降低。

项目区从连续的天然草原景观改变为一个人工工业景观,造成天然草原景观在空间上的不连续,影

响天然草原景观的联通性,阻碍生态系统间物质和能量的交换,导致物质和能量的时空分异,使区域地表景观空间格局发生明显改变<sup>[2]</sup>。

## 4 生态环境保护与修复

对项目区按照开采时序,分阶段恢复生态环境,以保证区域生态完整性为主。通过工程措施、植物措施和管理措施协同处置,全方位保护项目区生态环境。

### 4.1 施工期

矿山开发建设对生态环境的影响贯穿于施工期和生长期,其中施工期对环境的影响较为严重,影响的对象主要是自然植被景观。由于工程涉及到天然草原生态系统,生态环境脆弱,为最大限度地减少施工作业对生态环境的影响,确保将生态环境影响降到最低程度,制定施工期生态环境保护措施。

#### 4.1.1 植物资源的保护措施

(1)施工期加强管理,制定严格的施工操作规范,建立施工期生态环境监理制度。施工前应修好施工便道,规定施工运输车辆路线,禁止运输车辆在草原上随意行驶;施工中必须划定施工范围,各种施工活动应严格控制在施工区域内,尽可能不破坏原有的植被和土壤,严禁破坏施工区周边的草原植被。

(2)施工期开挖地表、平整土地时,首先要把表层土壤单独剥离,集中堆放在表土场,并做好临时挡护,播撒草籽,防止水土流失<sup>[3]</sup>。施工结束后,施用于植被恢复。

(3)施工中临时占用的草地和破坏的植被,在施工结束后要及时进行土地复垦和植被恢复工作。植被恢复应采取人工措施种植当地牧草以加速植被恢复。

(4)防止矿区在施工过程中破坏生态环境,造成矿区生态环境的恶化,应在施工期实施环境监理。监督与管理环境保护措施的执行与落实,减缓施工作业对生态环境的影响。

#### 4.1.2 动物资源的保护措施

施工中应加强野生动物的保护,严禁施工人员捕捉、猎杀野生动物。各种施工作业应尽可能避开野生动物繁殖季节,不得干扰和破坏野生动物的活动场所。

#### 4.1.3 土地资源的保护措施

应将各种施工建设用地及临时占地选择在植被相对较差区域开挖、取土,以减少对地表土壤和植被

的破坏<sup>[4]</sup>,尽量避免在天然草地植被较好地段施工,避免产生新的土壤侵蚀,将项目建设对现有草原植被和土壤的影响控制在最低限度。

(1)施工期应避免在春季大风季节及夏季暴雨时节施工作业,各种施工活动尽可能缩短时间,提高工程施工效率,减少自然植被的破坏和裸露地,防止土地风蚀、沙化<sup>[5]</sup>。

(2)施工完毕后应及时对施工活动中被破坏、扰动的土地进行平整,种植适合当地的牧草,以防止产生新的土壤侵蚀。

(3)施工中产生的废弃土石,要合理安置,不得随意裸露弃置。本项目废弃土石单独设立废石场,待采场服务期满,回填至采坑内。废石场布设拦渣、护渣及导流设施,以免遇强暴雨引起严重的水土流失。

#### 4.2 运营期

随着矿山的开发建设,矿区生态环境建设应与生产同步,做到工程到位一步,生态工程建设一步,使矿区生态工程建设与生产同步进行<sup>[6]</sup>。保护草原生态系统的多样性和完整性,促进矿区生态环境向着良性循环方向发展。工程运营期由于各个功能区已形成,因此应分区进行生态保护。

(1)露天采场。在采坑边坡和工作面上会出现水蚀现象,并且遇到降雨影响更大。为防止水土流失,矿山露天开采边坡采用工作帮移动坑线多出入沟的开拓方式,剥离、采矿台阶采用水平分层一般用支护,对极不稳固地带采用砼或钢砼加强支护<sup>[7]</sup>,对陡壁、陡坡进行削坡防护,使其达到稳定的边坡,对水土流失的防治起到积极的作用。

(2)废石场、矿石堆场等周边种植绿化带,降低风速,控制风蚀。堆场上游设截水沟,截水沟断面设计采用梯形断面,满足排泄坡面径流的要求。堆场下游利用排弃的废石,因地制宜设干砌石挡护墙,防治废石、矿石崩塌下滑,造成新的水土流失发生从而破坏草原。

(3)表土场。位于废石场一侧,与废石场紧邻。表土堆场需削坡、整平碾压、定期洒水,有效抑制粉尘的产生,减轻表土堆放过程中粉尘对周围草原植被造成的影响。表土场上游设截水沟,底部周边采用编织袋装土,品字形紧密排列堆砌护坡,顶部加盖苫布等防水土流失措施,避免产生水土流失再次破坏草原植被。

(4)道路区。矿区道路采用碎石硬化路面,为

防止机械车辆越界行驶至矿区外,道路采用彩条旗划界警示,并根据起尘情况洒水抑尘。

(5)办公生活区。场地周围绿化,要求办公生活区建筑颜色与周边草原景观相协调。

#### 4.3 服务期满

工程服务期满后,项目区内地表构筑物全部进行拆除,遗留1个采坑、1个废石场、1个表土场。应按照恢复生态学理论,将工程造成的地面挖损、地表压占、植被破坏等通过适当的工程措施,创造植被自然恢复的条件,从而使受损的生态系统恢复到最初状态。对于受损较轻的工程占地,主要以自然恢复为主,对于受损较为严重的部分利用生态重建手段加以人工强化。

(1)工程地表压占土地为受损较轻的工程占地,全部用推土机推平压实,覆盖60 cm表层熟土后人工播种牧草恢复生态环境。

(2)采坑景观地面挖损,土地受损较为严重,工程服务期满闭矿后,建议将废石场内留存的废石全部回填至采坑内,保持边坡的稳定,后将形成的采坑顺坡就势,进行平整,并适当压实,覆60 cm表层熟土后人工播种牧草恢复生态环境。

项目区属中温带半干旱大陆性气候,蒸发量大于降水量,降雨量少。为保障土地复垦效果,复垦时应采用滴灌等形式定期浇灌植被,提高植被成活率。

为了防止巨大采坑对人类活动的影响,减少风力侵蚀对周边草原的污染,确保复垦植被正常生长,应在复垦范围外采取网围栏围封。

项目区为荒漠化草原区,土地沙化严重,土壤肥力较低。为满足复垦牧草底肥要求,复垦时应增施有机肥,以尽快提高植被覆盖率。植被选择项目区乡土种,抗旱固沙型,草种撒播前需进行去芒处理。

## 5 结束语

本文从生态环境保护的角度出发,以内蒙古荒漠草原区东可力更露天采矿工程为研究对象,分析了露天采矿对荒漠草原区的生态影响,有针对性的提出了生态保护措施。项目区为荒漠草原区,生态环境较为脆弱,通过生态保护措施的实施,可有效减缓露天采矿工程对项目区生态环境的影响,恢复和重建荒漠草原区生产力。

#### 参 考 文 献

[1] 尹拴桃,院丽萍.浅谈达茂旗改造旱作农业的

- 生产措施[J]. 内蒙古农业科技, 2013, (6): 119.
- [2] 武焱, 朱丽, 田建华. 荒漠草原区中小铁矿开采对生态环境影响分析——以内蒙古苏尼特右旗哈拉教包铁矿采选工程为例[J]. 阴山学刊, 2008, 22(4): 46-48.
- [3] 孙白妮, 刘晓兰, 赵书田. 浅析露天煤矿开发建设期生态环境影响及其防治措施——以鲁能宝清朝阳露天矿开采为例[J]. 环境科学与管理, 2007, 32(7): 124-127.
- [4] 徐太海, 赵志远, 梁彦涛, 等. 半干旱油田开采区生态建设方法与对策研究[J]. 环境科学与管理, 2014, 39(9): 160-163.
- [5] 杨耀. 基于3S技术的生态环境影响评价——以苏里格气田开发项目为例[D]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2010.
- [6] 王旭琴, 李立军. 露天煤矿开采的生态环境影响评价[J]. 环境与发展, 2015, 27(1): 25-27.
- [7] 高燕彬, 秦玉玲, 高生, 等. 矿产资源开采引发的地面塌陷与生态环境问题[J]. 内蒙古科技与经济, 2010, (21): 125.

(上接第84页)

增加防护板。当拆机更换衬板时, 可以将保护板拆除, 更换新制作的保护板。保护板制作简单、费用极低。改进后的破碎机臂架帽、头螺母使用寿命由原来的3个月延长到现在的12个月, 全年降低臂架帽、头螺母总体备件费用约115万元, 减少了备件消耗。

## 5 结束语

通过CH-870圆锥破碎机布料器的改进, 实现了破碎机的高效稳定运行, 提高了设备台时产量, 降低了系统电耗。同时对破碎机易损件进行防护改造, 减少了备件消耗。改造完成后, 设备运行稳定, 减少了破碎机故障的发生, 破碎机的破碎效率提高, 处理能力增加, 破碎系统整体运行成本降低, 为选矿

工艺“多破少磨”提供了有力保证。宝山矿业公司CH-870破碎机在使用中遇到的问题 and 解决方案为其他工矿企业引进CH-870圆锥破碎机提供了参考。

## 参 考 文 献

- [1] 韩跃新, 高鹏, 李艳军. 白云鄂博氧化矿直接还原综合利用前景[J]. 金属矿山, 2009, (5): 1-5.
- [2] 张虹, 金光. 管道输送技术在包钢白云西矿的应用实践[J]. 节能, 2014, 33(9): 53-55.
- [3] 罗敏. CH-870圆锥破碎机的技改实践[J]. 现代矿业, 2020, 36(1): 184-185, 212.