

# Current Situation, Countermeasures and Suggestions for the Restoration of Mine Ecological Environment

Kai Liu

Institute of Environmental Geological Survey, Hebei Bureau of Coalfield Geology, Shijiazhuang, Hebei, 050010, China

## Abstract

Against the backdrop of ecological civilization construction, as a traditional major mining province, Hebei Province has a large number of mines. Besides, the natural restoration conditions of mines are not strong, and the implementation of mine ecological restoration work faces enormous pressure. Through analyzing the current situation of mine ecological restoration in Hebei Province, this paper aims to understand the types and development trends of mine ecological environment problems in Hebei Province, and to master the progress of mine ecological restoration work in Hebei Province. Based on the problems in mine ecological restoration over the years, suggestions are provided in four aspects: the enthusiasm of mining enterprises, the intensity of supervision, the technical level, and the financing of funds. This article expounds and discusses the problems and suggestions regarding the implementation of mine ecological restoration in Hebei Province, with the intention of providing reference for the restoration work of the mine ecological environment.

## Keywords

Mine Ecological Restoration; Mine Development; Comprehensive Management

## 矿山生态环境修复现状及对策建议

刘凯

河北省煤田地质局环境地质调查院, 中国·河北 石家庄 050010

## 摘 要

在生态文明建设的背景下, 河北省作为传统的矿业大省, 有着较大的矿山基数, 且矿山自然恢复条件不强, 矿山生态修复工作开展面临着巨大压力。通过对河北省矿山生态修复进行现状分析, 了解河北省矿山生态环境问题类型、发展趋势, 掌握河北省河北省矿山生态修复工作进展。根据多年矿山生态修复问题, 就矿山企业积极性、监管力度、技术水平、资金筹措四个方面给出建议, 文章论述和探讨了河北省开展矿山生态修复的问题和建议, 以求为矿山生态环境修复工作提供借鉴和参考。

## 关键词

矿山生态修复、矿山开发、综合治理

## 1 引言

河北省作为中国的矿产资源大省, 矿产资源种类丰富、储量可观。长期以来, 大规模、高强度的矿产开发活动在有力推动河北省经济发展的同时, 也给矿山生态环境带来了沉重的负担, 引发了一系列严峻的生态环境问题。

河北省地处京津冀地区的核心地带, 是京津冀生态安全屏障的重要组成部分, 其矿山生态环境的优劣直接关系到京津冀地区的生态安全和可持续发展。因此, 加强河北省矿山生态环境修复工作, 对于维护京津冀地区的生态安全, 促进区域经济社会的可持续发展具有至关重要的意义。

矿山生态环境修复也是推动河北省经济转型升级, 实

现绿色可持续发展的必然要求。如何在矿业经济发展的同时守住绿水青山, 是河北省矿业可持续发展的核心问题之一<sup>[1]</sup>。通过开展矿山生态环境修复工作, 可以促进矿产资源的节约集约利用, 提高资源利用效率, 减少资源浪费和环境污染, 推动矿业产业结构的优化升级, 培育新的经济增长点, 实现经济发展与生态环境保护的良性互动。

## 2 河北省矿山生态环境现状剖析

### 2.1 矿产资源赋存与开发概况

#### 2.1.1 矿产资源赋存特征

河北省地层发育较为齐全, 地质构造复杂多样, 岩浆活动频繁, 三大岩类出露广泛, 这种独特的地质条件为丰富的矿产资源形成提供了有利基础。已发现各类矿产 130 种, 列入《2020 年河北省矿产资源储量表》的 73 种, 矿产地 1530 处, 其中大型 217 处, 中型 360 处, 小型 953 处<sup>[2]</sup>。

【作者简介】刘凯 (1988–), 男, 中国河北辛集人, 本科, 工程师, 从事环境地质方向研究。

涵盖能源矿产、金属矿产和非金属矿产等多个类别。

贫矿多、富矿少也是河北省矿产资源赋存的一个显著特点。许多金属矿的品位较低,需要经过复杂的选矿工艺才能达到工业利用的要求。

### 2.1.2 矿山开发现状

作为我国的矿业大省之一,矿产资源开发历史悠久,最多时曾有2万座矿山,是河北省重要的支柱产业<sup>[9]</sup>。当前,河北省的矿山数量众多,大小不一。截至2020年底,全省已开发利用矿产地1056处,占总数的69.02%。固体矿产采矿权1989个,其中大型规模186个,中型300个,小型1503个;开采矿种以铁矿、煤炭、金矿、建材非金属矿为主;地热、矿泉水采矿权450个。

在开采方式上,河北省的矿山主要包括露天开采和地下开采两种。露天开采具有开采成本低、生产效率高的优点,但对地表环境的破坏较大,容易导致土地资源破坏、植被损毁等问题。在一些露天铁矿开采区域,大量的土地被占用,地表植被被破坏,水土流失严重。地下开采则对地表环境的影响相对较小,但存在安全风险高、开采成本高的问题。

## 2.2 河北省矿山生态环境破坏类型

### 2.2.1 土地资源破坏与损毁

矿山开采导致了大面积的土地资源破坏与损毁。露天开采过程中,大量的地表植被被无情铲除,表土被剥离,土地的原有结构遭受严重破坏,导致土地沙化、水土流失加剧,土壤肥力急剧下降。

### 2.2.2 废水、废渣等废弃物的污染

矿山开采产生的废水、废渣等废弃物对水资源和土壤环境造成了严重的污染。矿山废水往往含有大量的重金属离子、酸碱物质和有害物质,这些废水不仅对地表水和地下水造成污染,导致水体水质恶化,影响周边居民的饮用水安全和农业灌溉用水,还通过土壤的渗透和淋溶作用,对土壤环境造成破坏,使得土壤中的重金属含量超标,土壤微生物群落结构失衡,土壤生态系统功能退化。同时,矿山废渣的随意堆放不仅占用了大量的土地资源,还容易在雨水的冲刷下,导致废渣中的有害物质进入水体和土壤,进一步加剧了环境污染。

### 2.2.3 生物多样性的减少

矿山生态环境的破坏导致生物多样性的减少。矿山开采活动破坏了野生动植物的栖息地,使得许多物种失去了生存空间,生物链遭到破坏,生态系统的稳定性和平衡性受到影响。

## 2.3 河北省矿山生态发展趋势

### 2.3.1 矿山地质灾害

经过多年开采,现保有资源大多位于深部,深部开采对地表的破坏程度比浅部小,因此采空区地面塌陷范围仍将不断扩大,但总体强度趋缓。随着露天矿山开采的逐步规范化,矿区崩塌、滑坡的发生几率将逐步减小;废渣堆一般采

取了拦挡措施,原遗留的废渣堆已趋平衡稳定,因此废土石堆积引发的矿区泥石流整体呈下降趋势。

### 2.3.2 矿山地貌景观破坏与土地资源占用损毁

我省处于半干旱的大陆性季风气候区,降水较南方相对少,不利于石灰岩、白云岩等硬质岩类露天开采破坏的地貌景观自然恢复;北部燕山山区降水条件较太行山区相对要好,有利于易于风化的变质岩类岩土体矿区的自然恢复。加上相关法律法规及技术标准逐步健全,矿产资源管理和生态修复理力度加强,矿业权人保护矿山环境的意识逐步提高,矿山土地复垦的主动性增强,因此河北省矿山破坏地形地貌景观和占用土地资源的总体情况将呈下降趋势,尤其是责任主体灭失矿山迹地造成的破坏被全部修复。

### 2.3.3 矿山固体废弃物积存量

矿山废土石等矿山固体废弃物的产生量与矿石开采量是成正比关系的,随着近几年矿产资源开采量的逐步减少,开采过程中的产生的固体废弃物量逐步减少,加上井下充填等技术的不断推广,新产生固体废弃物量不断减少。露天开采形成的大规模排土场、废土石堆等,在相关管理部门逐步加强监督管理的前提下,固体废弃物排放管理逐步规范化,废土石堆积达到最终境界后,及时得到了恢复治理。因此矿山固体废弃物积存量是逐步减少的趋势。

## 3 河北省矿山生态环境修复进展

### 3.1 修复工作开展

在省委省政府的领导下,全省开展了一系列的矿山生态修复相关工作。通过组织矿山地质环境调查数据汇总和动态监测,夯实了矿山生态工作的基础,掌握了矿山地质环境现状和动态变化情况;通过牵头实施“河北省露天矿山污染深度整治专项行动”、“河北省露天矿山污染持续整治三年作战计划”和“河北省矿山综合治理攻坚行动方案”等一些列综合治理工程,和严格落实自然资源部重点地区露天矿山生态修复工作部署,大力推进全省矿山生态修复工作;通过多个政策文件的制定,逐步完善我省矿山生态修复政策法规体系。

### 3.2 修复工作成效

通过“河北省露天矿山污染深度整治专项行动”、“河北省露天矿山污染持续整治三年作战计划”、“河北省矿山综合整治攻坚行动方案”等一系列整治行动的实施,我省责任主体灭失矿山迹地通过工程治理、自然恢复和转型利用等措施完成了综合治理。

## 4 河北省矿山生态环境修复存在问题

### 4.1 矿山企业保护修复积极性差

近年来矿山资源市场价格低迷,多数露天矿山已自行停产多年,又面临开采证即将到期续证等问题,随着我省一系列露天矿山综合治理专项行动的开展,进行环保达标整改又需投入大量资金,造成大量矿山企业整治积极性不高,既

不开展治理,也不注销矿权,成为“僵尸矿权”,进而影响我省矿产资源开发利用的整体布局。

## 4.2 监管工作有待进一步完善

有关部门普遍存在重审批、轻监管现象,在矿产资源开发项目审批,到开采、加工、恢复治理各环节监管责任需要进一步落实到位,导致部分矿山企业没有严格执行矿产资源开发利用、排污许可和环保达标生产、矿山环境恢复治理、水土保持等行业规范。

## 4.3 综合治理难度大

我省矿山绝大部分位于西部和北部的太行山、燕山山区,受气候和自然条件影响,特别是石灰岩、白云岩等地区,山体水土保持条件差,不利于植被生长,加之由于矿山企业不合理开采造成的高大、陡立掌子面,缺乏有效成熟的治理技术,治理效果差,维护成本高。

## 4.4 资金筹措难

随着近些年财政资金紧张,无法投入更多资金用于矿山生态修复,社会资金又只介入个别地域条件好的项目,对于庞大的资金需求,矿山环境综合治理资金仍然存在较大缺口。

# 5 河北省矿山生态环境治理建议

## 5.1 明确责任主体

加强对矿山企业的宣传教育和培训。通过举办培训班、发放宣传资料等方式,提高矿山企业对生态修复重要性的认识,增强其履行生态修复责任的自觉性。鼓励矿山企业加大对生态修复的资金投入,采用先进的生态修复技术和设备,提高生态修复的质量和效率。引导矿山企业树立绿色发展理念,将生态修复与企业的可持续发展相结合,实现经济效益和生态效益的双赢。

建立健全矿山企业生态修复监管机制,加强对矿山企业开采活动的日常监督检查,确保矿山企业严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行生态修复。建立矿山企业生态修复信用评价体系,将矿山企业的生态修复情况纳入信用评价范围,对信用评价良好的企业给予奖励,对信用评价较差的企业进行惩戒。鼓励公众举报矿山企业的违法行为,形成全社会共同参与监督的良好氛围。

## 5.2 强化监管与执法力度

明确各部门在矿山生态修复监管中的职责分工,避免出现职责交叉和推诿扯皮的现象。建立联合监管机制,加强各部门之间的沟通协调与信息共享。定期召开联合监管会议,共同研究解决矿山生态修复监管中存在的问题。建立信息共享平台,实现各部门之间的信息互联互通,提高监管工作的效率和协同性。通过加强部门协同合作,形成监管合力,确保矿山生态修复工作的顺利进行。

加大对矿山生态修复执法队伍的投入,提高执法人员的专业素质和执法能力。定期组织执法人员参加业务培训,学习矿山生态修复相关的法律法规、政策标准和技术知识,

不断更新执法人员的知识结构,提高其业务水平。在执法过程中,严格按照法律法规规定的程序进行执法,做到执法程序合法、规范。

加大对违法违规行为的处罚力度。对于未按照规定进行矿山生态修复或破坏已修复成果的矿山企业,应依法给予严厉的处罚。提高违法成本,使其不敢轻易违法。

## 5.3 提升修复技术水平

积极鼓励科研机构和企业加大对矿山生态修复技术的研发投入,设立专项科研基金,支持矿山生态修复技术的研究与开发。鼓励省内的高校、科研院所与矿山企业开展产学研合作,共同攻克矿山生态修复中的关键技术难题。

鼓励矿山企业之间开展技术交流与合作,分享先进的修复经验和科技成果,共同提高矿山生态修复的水平。积极引进国内外先进的矿山生态修复技术和设备,结合河北省的实际情况进行消化吸收和再创新。加强与国内其他地区的技术交流与合作,学习借鉴其他地区在矿山生态修复方面的成功经验和先进技术,推动河北省矿山生态修复技术水平的提升。

## 5.4 拓宽修复资金渠道

吸引社会资本参与矿山生态修复,制定具有吸引力的优惠政策。在税收方面,对参与矿山生态修复的企业给予税收减免和优惠,降低企业的运营成本。在土地政策方面,为参与矿山生态修复的企业提供土地使用优惠。在金融政策方面,鼓励金融机构为矿山生态修复项目提供信贷支持,给予低息、贴息贷款等优惠政策。

推广 PPP 模式、BOT 模式等合作模式,吸引社会资本参与矿山生态修复项目的投资、建设和运营。在 PPP 模式下,政府与社会资本合作,共同出资成立项目公司,负责矿山生态修复项目的实施。政府通过授予项目公司一定期限的特许经营权,使其在特许经营期内通过项目运营获得收益,以收回投资并获取合理利润。在 BOT 模式下,社会资本承担矿山生态修复项目的投资、建设和运营,在规定的期限内收回投资并获取收益,期满后将项目无偿移交给政府。

# 6 结语

综上所述,矿山生态环境修复现状及治理对策研究涵盖当前河北省修复工作的进展、存在的问题以及治理建议。实践表明,开展矿山生态修复是一项长期的复杂的工程,需结合本地的实际情况,结合多方努力,采取多种手段进行综合治理,包括压实责任、加强监管、提升技术水平、拓宽资金渠道,逐步实现矿山的绿色发展和高质量发展。

## 参考文献

- [1] 王庆民,高翔.河北省绿色矿山建设存在问题及对策研究[J].河北地质大学学报, 2022(3).
- [2] 河北省矿产资源总体规划(2021—2025年)
- [3] 叶丽娟,段霄龙,李婷,张静,张云,陈东磊.河北省采矿损毁土地分布及治理状况分析[J].自然资源遥感, 2024(4): 75-81