

Ecological Damage and Recovery Measures of Mining in Yunnan

Yanhong Xiao

China Coal Technology & Engineering Group, Chongqing Engineering (GROUP) Limited Liability Company, Chongqing

Email: linglong77558@163.com

Received: Jul. 27th, 2020; accepted: Aug. 13th, 2020; published: Aug. 20th, 2020

Abstract

Ecological destruction is a major environmental issue in mining. With the development and deepening of the concept of green mines, ecological restoration of mines has received much attention in recent years as an important environmental protection measure in mining. The destruction of ecology in open-pit mines mainly manifests in occupying large areas of land, destroying vegetation and arable land, and negatively affecting the landscape. The corresponding ecological restoration measures focus on slope management, designedly opening pits and dump, and vegetation restoration of auxiliary facilities such as farms, mining roads, industrial sites, etc. The ecological damage of underground mining is mainly manifested in the surface cracks and collapse in the goaf, which affects the houses and vegetation above the goaf. The corresponding ecological restoration measures are the filling of the ground collapse and the sealing of the ground fissure. For vegetation restoration measures, please refer to the vegetation restoration plan for open-pit mining.

Keywords

Ecological Destruction, Ecological Restoration

云南矿山开采生态破坏及生态恢复措施

肖艳红

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司, 重庆

Email: linglong77558@163.com

收稿日期: 2020年7月27日; 录用日期: 2020年8月13日; 发布日期: 2020年8月20日

摘要

生态破坏是矿山开采中的主要环境问题, 随着绿色矿山理念的提出和深化, 矿山生态恢复作为矿山开采

中的一项重要环保措施近年备受关注。露天矿山开采时对生态的破坏主要表现在占压大面积土地，破坏植被和耕地，对景观造成负面影响，其对应的生态恢复措施为注重边坡治理，有计划的进行露天采场、排土场、矿区道路、工业场地等附属设施的植被恢复。地下开采对生态的破坏主要表现在采空区内地表产生裂缝和塌陷，对采空区上方的房屋和植被产生影响，其对应的生态恢复措施为对地面塌陷的填平，地裂缝的封堵，植被恢复措施可参照露天开采的植被恢复方案。

关键词

生态破坏, 生态恢复

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

矿山开采生态恢复研究起始于 20 世纪上半叶，其主要内容是对采矿业和开采地下水造成的塌陷、地形地貌变化等环境进行生态恢复研究[1]。云南矿产资源丰富，是我国矿产资源大省之一，全省共发现各类矿产一百四十多种，占全国已发现矿产的 80% 以上，目前全省设立采矿权一千多个，包括黑色金属矿产、有色金属矿产、贵金属矿产、非金属矿产、稀有稀土及分散元素矿产、水气矿产、能源矿产等[2]。各类矿山开采按照开采方式分为露天开采、地下开采、露天 + 地下联合开采，虽然不同的开采方式对生态的影响途径、程度不同，生态破坏依然是矿山开采的主要环境问题，随着绿色矿山理念的提出和深化，矿山生态恢复作为矿山开采中的一项重要环保措施，近年备受关注。

2. 矿山生态破坏成因及破坏方式

2.1. 矿山生态破坏成因

矿山开采中有剥离废土石产出，产出量因矿种、赋存的地质条件及开采方式的不同，差异较大。云南矿产资源大多分布在高原山区，对于深层地下开采，铅、钼、镍等有色金属矿剥离废石与矿石之比大约是 2:1；而露天开采时，需将地表上的植被以及地表的岩石全部的剥除，造成大量地表植被资源被清除一空[3]，白银铜矿的剥离废石与矿石之比可达 11:1。因此剥离废土石数量巨大，而且无计划地堆放不仅破坏水土资源、毁坏植被、而且有诱发滑坡和泥石流的风险[4]。

大面积裸露的地表，需要通过生态恢复措施来治理，矿山的生态恢复既要选择适宜的植物进行植被修复，又要结合当地气候特征和采矿工程开采特点，通过促进整个生态系统的结构与功能的恢复与重建，逐步消除矿山生态破坏带来的影响[5]，目前省内的矿山生态恢复措施实施率不高。

2.2. 露天开采生态破坏方式

露天开采矿山将设置露天采场、排土场、采矿工业场地、办公生活区，这些设施布设将占用大面积的土地，挖矿过程中产生大量的废土石堆放在排土场内，露天开采对生态的影响表现在以下几个方面：1、占压土地，改变原有的土地利用类型；2、矿山开采占地破坏原生植被及耕地，影响当地农业生产；3、对当地动物产生影响，表现在破坏植被导致动物栖息地受到损害，可能阻断动物运动路线，营运期噪声、人为捕猎对动物的不良影响等方面。4、大面积的开挖破坏景观结构，造成与周围自然景观的不相协调，

对生态景观有一定的负面影响。

2.3. 地下开采生态破坏方式

地下开采矿山主要的开采活动集中在地下，采矿活动形成的采空区导致地表发生移动和变形，从而产生地面塌陷和地面裂缝，首先使采空区上方的房屋产生裂缝影响房屋居住的安全性[6]，其次当地表下沉引起的倾斜和原始地形本身倾斜方向一致时，受影响区域内较高大的树木会产生明显歪斜。当采空区上方存在农田耕地时，地表变型会影响农作物生长，导致农作物减产。

由于云南地貌属于中山深切割地形地貌，因此开采沉陷引起的地表起伏与原有的地表自然起伏相比较小，一般来说开采不会改变区域总体地形地貌类型。开采后造成的地表沉陷不会明显改变地貌地形，不会像平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，地表不容易形成积水区。地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响仅局限在采空区边界上方的局部范围内。

3. 生态恢复措施及效果

3.1. 露天矿山开采的生态恢复

露天矿山生态恢复应结合工程措施，注重边坡治理，在边坡治理的基础上，有计划的进行露天采场、排土场、矿区道路、工业场地等附属设施的植被恢复。同时满足“边开采边复垦”的政策要求。

在矿山露天采场经过一段时间开采之后，采场会形成相对固定的台阶。但由于长时间的裸露，遇到强度较大的降雨就可能发生水土流失，因此，需及时对采场边坡进行植被恢复。由于台阶坡面较陡，林地条件很差，不能直接种植植物，只能选用爬藤类植物进行覆盖，同时防治降雨对坡面的直接冲刷。

对于排土场的植被恢复工程措施包括平台和边坡的植被恢复。排土场平台恢复成“永久性林业用地”。根据矿区排土场稳定的需要，边坡植被恢复的最终利用方向只能是永久林业用地。通常建设排土场前，建设单位会委托设计单位进行排土场的排洪渠系工程和挡土墙工程的设计。在排土场一个台阶堆存完后，应快速恢复植被，从而有效地控制水土流失，改善矿山生态环境，同时恢复土地的生产力。排土场顶部种植乔木形成固土防蚀林，土体边坡种植灌木形成固土防蚀林和植物护坡。排土场下游直接影响区种植防护林。台阶坡面植物护坡：由于台阶坡面较陡，林地条件很差，不能直接种植植物，只能选用爬藤类植物进行覆盖。防治降雨对坡面的直接冲刷。

矿山道路植被恢复中需保留外联道路作为农村道路。矿山道路植被恢复的对象主要是采场道路和排土道路，植被恢复方向结合周边土地利用类型分布，通常全部恢复为有林地，矿山道路绝大多数为泥结碎石路面铺筑，为方便后期复垦林地创造条件，需对泥结碎石路面进行清理。

工业场地等附属设施在植被恢复时，应先拆除原有构筑物，之后清理场地硬化的地表，为植被恢复提供条件。

3.2. 影响露天矿山植被恢复其他因素

表土作为植物存活的关键因素，生态恢复首先应保存好表土，矿山开采过程中，首先应对区域内的表土层进行单独剥离，单独堆存。表土堆放处周围边界布置排水沟，采用密目网覆盖堆体，并在堆体周边用填土草袋围挡作临时挡护。

根据云南地区的气候气象，采用乔、灌、草本相结合进行植被恢复。乔木选用云南松、杉木、旱冬瓜，杂以杜鹃、杨梅等；灌木为马桑，草本主要为铁芒萁、蒿类、狗尾草、白茅等，其中藤本植物为葛藤。

抚育管理的主要内容为：补植、土、肥、水管理、防治病、虫、杂草、修剪及保护管理更新复壮等

[7]。

3.3. 地下开采生态恢复

地面有轻微变形的,不会影响植被生长。对于变形较大的地面,应及时扶正树体,出现的裂缝等,及时填补裂缝,主要的生态恢复措施是对地面塌陷的填平,地裂缝的封堵。较大裂缝浅部利用熟土封堵,可以保持土壤肥力,不影响农作物耕种和植物生长,深部填平和封堵的材料可优先利用矿山开采出来的废土石,这样一方面增加了废土石的综合利用率,另一方面减少了废土石堆放量,减缓了因废土石堆放导致的土地占压和景观破坏情况。植被恢复措施可参照露天开采的植被恢复方案。

3.4. 生态恢复措施效果

经采取上述一系列生态恢复措施后,植被成活率高,生态恢复效果显著[8] [9]。

4. 结束语

本文结合云南省的自然环境特点,分析了露天和地下两种不同矿山开采方式下的矿山生态破坏情况,有针对性地提出了矿山不同开采方式下生态恢复治理措施要点,对矿山生态恢复有一定参考价值。

参考文献

- [1] 李武斌,等. 九寨沟马脑壳金矿露天矿山生态恢复研究[D]: [博士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2011.
- [2] 云南省人民政府. 云南省矿产资源总体规划(2016~2020)年[Z]. 2017.
- [3] 高翔,等. 矿山环境恢复治理效果评价[J]. 环境与发展, 2019(1): 8-9.
- [4] 王家骥,等. 我国矿山开采中生态破坏的原因分析[J]. 矿产保护与利用, 1997(4): 46-50.
- [5] 李江锋,等. 北京首钢铁矿生态恢复及效果评价[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京林业大学, 2007.
- [6] 王利群,等. 内蒙古自治区不同开采方式下煤矿恢复治理研究[D]: [硕士学位论文]. 内蒙古: 内蒙古大学, 2015.
- [7] 庄凯,等. 福建不同类型矿山废弃地植被的恢复与重建研究[D]: [硕士学位论文]. 福建: 福建农林大学, 2009.
- [8] 叶鑫,等. 紫金矿山生态影响与生态修复效果研究[J]. 环境生态学, 2019, 1(1): 84-90, 46-50.
- [9] 赵阳,等. 典型矿山生态恢复效果与生态效益评价——以焦作缝山公园为例[D]: [硕士学位论文]. 河南: 河南理工大学, 2017.