Advances in Geosciences 地球科学前沿, 2021, 11(7), 930-936
Published Online July 2021 in Hans. http://www.hanspub.org/journal/ag
https://doi.org/10.12677/ag.2021.117088

Hans汉斯

矿山环境保护与恢复治理分析

戴　翔

桂林理工大学，广西　桂林
Email: 1342919010@qq.com

收稿日期：2021年6月7日；录用日期：2021年7月8日；发布日期：2021年7月15日

摘　要

矿山环境污染是自古以来就存在的问题，特别是近二十多年来，我国矿山开采速度飞速增长，生态环境因此受到严重破坏，为此我国出台了大量的法律法规，采取了许多措施，但都没有从根本上解决这个问题。基于此，本文研究了矿山地质环境治理可行性，对矿山环境治理中存在的问题进行归纳，发现我国矿山环境治理在管理、资金、技术上都存在着很大问题，对矿山环境保护与恢复治理进行了初步的规划，提出了解决问题的几点建议。矿山环境的保护与恢复治理还具有一定的经济效益、环境效益和社会效益，对在更大范围内构建和谐社会具有重要的现实意义。

关键词

矿山环境保护，环境治理问题，环境治理措施，效益分析

Analysis of Mine Environmental Protection and Recovery Management

Xiang Dai

Guilin University of Technology, Guilin Guangxi
Email: 1342919010@qq.com

Received: Jun. 7th, 2021; accepted: Jul. 8th, 2021; published: Jul. 15th, 2021

Abstract

Mine environmental pollution has been a problem since ancient times, especially in the past 20 years, the rapid growth of China's mining speed, the ecological environment has been seriously damaged, therefore, China has issued a large number of laws and regulations, adopted many measures, but did not fundamentally solve this problem. Based on this, this paper studies the fea-

文章引用: 戴翔. 矿山环境保护与恢复治理分析[J]. 地球科学前沿, 2021, 11(7): 930-936.
DOI: 10.12677/ag.2021.117088

sibility of mine geological environment governance, summarizes the problems existing in mine environmental governance, and finds that there are great problems in the management, capital and technology of mine environmental governance in China. It makes a preliminary plan for mine environmental protection and restoration governance, and puts forward some suggestions to solve the problems. The protection and restoration of mine environment also has certain economic, environmental and social benefits, which is of great practical significance for building a harmonious society in a wider range.

Keywords

Mine Environmental Protection, Environmental Governance Problems, Environmental Governance Measures, Benefit Analysis

Copyright © 2021 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

1.1. 研究背景

矿山环境污染是自古以来一直存在的问题，尤其是进入现代社会以来，由于经济的飞速发展，人们对于矿石的需求也越来越大，但受制于人们的思想意识和技术条件，矿山开采不可避免的对环境造成了一定的危害，如采矿需要破坏大量的农田、林地，开采出来的矿渣也会占用大量的耕地，这些植被被破坏，会造成严重的水土流失；开采过程中会产生大量的废气和废水，会对空气、河流和土壤等造成严重的污染；开采出来的矿渣含有大量的重金属和有毒金属，会造成土地盐碱化和河流重金属含量偏高；有时甚至会因为开采过度，致使地底形成空洞，造成地面塌陷。

十九大后，“美丽”变成了建设社会主义现代化国家的重要指标，更是提出了“绿水青山就是金山银山”这样的口号。因此，对于矿山环境的保护与恢复治理迫在眉睫。本文分析了矿山环境保护与恢复治理的可行性，研究为今后矿山地质环境保护与恢复治理提供了一定的参考。

1.2. 研究现状

我国地大物博，现有矿山约 15 万个，矿业开发总规模居世界第三。随着采矿工作的深入，我国许多的农田耕地和建设用地都遭到了一定程度的破坏，从而产生泥石流、山体崩塌、地表下陷等一系列地质问题。根据相关的数据显示，因过度采矿我国的很多土地面积都将被占用[1]。经过 50 多年的大规模、高强度的开采，改变和破坏了地球表面和岩石圈的平衡，使矿山生态环境不断改变和恶化，制约着国民经济的可持续发展。

我国较为系统的矿山环境调查研究工作始于 20 世纪 90 年代中后期，较大规模的矿山环境治理工程则始于新世纪。由于我国矿山数量众多，生态环境问题严重，因此矿山环境治理是一项巨大的系统工程，具有长期性、艰巨性、复杂性特点[2]。从 2000 年以来，我国政府就已经投入了几十亿的资金用于治理和改善我国的矿山环境。2009 年发布了《矿山地质环境保护规定》，从地质灾害、地形地貌景观、地下含水层等方面对矿区生态修复内容进行了重要补充，明确规定建立并实施矿山地质环境治理恢复保证金制度；2017 年国务院印发《矿产资源权益金制度改革方案》；2019 年 9 月，修订后的《矿山地质环境保护

规定》将保证金相关条款修改为基金，以切实减轻矿山企业负担。但是我国矿山环境保护与恢复治理工作仍然存在着许多问题，需要我们采取进一步的措施来解决它。

2. 矿山环境治理存在的问题

2.1. 管理落后

矿山环境治理是一项大工程，需要多方面的人员、部门配合。尽管我国已经出台了多项加强矿山环境治理的法律法规，但是对于其中的分工还不够详尽，导致许多工作难以开展。而且许多地方政府对于矿山环境保护不够重视，只要“金山银山”不要“绿水青山”，对于某些矿山企业掠夺式开采和乱采滥挖现象监管不力，造成矿产资源法浪费，对环境造成了严重的破坏。

2.2. 技术落后

由于我国矿山环境保护工作起步较晚，发展时间短，导致采矿技术和治理技术都比较落后。技术的落后，意味着矿山环境保护与治理过程中所采取的手段比较单一，治理方案水平偏低，导致最后治理成果不够理想，造成我国矿山治理覆盖率远低于其他国家[3]。

2.3. 资金投入不足

在当前的矿山环境保护与恢复治理工作中，有些矿山企业对此并不重视，投入资金较少，严重影响矿山环境保护与恢复治理的效果。某些私人小企业在采完矿之后一走了之，根本不管采矿活动对矿山环境造成的严重影响，是矿山环境保护与恢复治理工作受到很大阻碍。那些大型矿山大部分都是国有的，且很早以前就开发了，所得利润都已经上缴国家，而矿山环境治理需要长期、大量的资金，企业很难承受[4]。

虽然我国现在已经建立了矿山地质环境治理恢复基金制度，但整体来说还不够完善。由于建立时间短，所以缺乏相关的法律法规来约束，使得该项制度在许多地方并不能落实到位，而且各个地方对于它的用途也不一样，一些地方的基金使用范围过窄，导致矿山环境治理范围较小，并不能使矿山环境恢复。且该项基金投入资金不足，使得老矿山治理率较低，而新矿山虽然有企业参与，但是不足以支撑起整个矿山环境的治理，导致治理效果不理想[5]。

3. 矿山环境影响

3.1. 景观影响

矿山开采时会形成一个面积较大的采坑，破坏了原有的植被、土壤，改变了原有的生态系统，会形成高陡边坡，对原有景观破坏程度大，强烈改变了原有的景观。运矿道路为运送矿石的废石路，修筑过程中切坡削土，局部地段由弃土小块废石堆积铺垫而成，改变了矿区原有的景观，对原有景观影响程度较大[6]。

3.2. 水资源影响

矿山开采可能会对地下水造成一定的影响，可能导致主要含水层水位下降，会使地下出现空缺导致地面崩塌，严重时会影响到地表水径流，改变水流方向，使水利设施失去作用，影响到农作物耕种。如果矿体出露标高低于当地侵蚀基准面，开采时就会有地下水涌出；如果废渣中含有有毒有害物质，可能会因大气降水淋滤矿石或废渣污染地表水、地下水而造成水环境质量下降。

3.3. 地质灾害影响

矿山开采严重破坏了原有的结构构造，还有大量的废渣堆积，如果不及时处理，在自然因素影响下会造成崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，对矿山附近的人类活动区造成破坏。矿山开采期间，矿区底部被挖空，容易导致地面塌陷，对道路交通、农田、建筑等产生影响；会堆积大量矿渣，如果遇见暴雨天气容易诱发山体滑坡和泥石流[7]。

3.4. 土地资源影响

采矿活动会占用破坏基本农田、耕地、林地或草地，如果矿渣里含有有毒有害金属，未对其进行集中有效处理的情况下便直接排至周围自然环境中，会导致矿山周围土壤环境出现较严重的污染与破坏，大量重金属、有毒有害物质存在于矿山周围土壤当中，致使土壤酸碱性失衡[7]。

4. 矿山环境治理措施

4.1. 存在问题的解决措施

4.1.1. 管理制度的完善

我国应当加强对矿山环境保护与恢复治理的重视，完善相关的法律法规，充分发挥各个部门在矿山环境治理中的作用，使得矿山环境治理能够达到预期效果。各级政府也要加强对矿山环境治理的力度，建立起与相关部门合作的工作制度，要根据当地实际情况制定切实可行的办法，完善相关的法律法规，严格安照相应的法律、法规、条例等进行矿山环境保护与恢复治理[4]。要加大对矿山环境保护与恢复治理的宣传力度，使得广大干部和人民群众了解并意识到矿山环境保护与恢复治理的重要性和必要性。各级政府要把矿山环境保护与恢复治理纳入日常基本工作中，要及时解决矿山环境治理工作中出现的问题，使当地矿山环境治理工作能够顺利开展，早日实现建设美丽中国的宏伟目标。

4.1.2. 矿山环境治理恢复基金制度的完善

对于矿山环境治理恢复基金，我们首先要完善相关的法律法规，可以在现有的矿山环境保护法中加入相关的条款，也可以进行单独立法。由于我国幅员辽阔，矿产资源种类繁多，加上各地实际情况大不相同，对于基金的使用情况也各有差异，所以在具体的实施过程中还需要因地制宜，建立更加细致的地方性法规，并且要加强监督，严格执行。

目前矿山环境治理恢复基金的资金主要来源于国家财政支出和矿山企业，这给他们带来了很大的压力，所以我们需要拓宽资金来源渠道。国家财政支出是基金的重要资金来源，国家征收的各类矿产资源税费以及矿山生态环境损害赔偿金都可以用于此项基金。对于已经开采完但是还没有得到治理的矿山，我们可以向矿山企业征收一定的费用用于矿山环境治理[5]。我国现在公益事业正在快速发展，国家也给出了一些优惠政策，人们对于环境保护的认识水平也在逐步提高，我们可以向社会爱心人士和团体寻求帮助，得到他们的捐赠。另外，我们也可以在法律许可的范围内进行投资，比如委托银行贷款、购买国家债券等，这需要聘请专业的投资人才来负责。

在矿山环境治理恢复基金的运营过程中，我们需要确立科学合理的基金使用范围和使用方式。矿山企业应当将开采行为和环境治理同时进行，可以适当扩大基金使用范围，有利于矿山环境保护与恢复治理的方面都可以进行，而且基金在使用完后需要偿还，有经济能力的还需要支付较低的利息，经济能力差的也需要偿还一部分[5]。对于那些没有企业负责的老矿山，由基金全额支付治理费用，待其产生经济效益后再将资金返回。当然，在运营过程中，监督是必不可少的。我们首先在基金内部设立监察部门进行内部监督，主要基金的资金往来情况和资助的矿山环境治理项目的进展情况进行监督。我们还需要进

行外部监督，让法律法规和社会群众进行监督，对基金的设立、运行、财务状况、项目进展情况都要做到公开透明[8]。

当然，除了上述情况以外，矿山环境治理恢复基金还存在这许多问题，这需要花费大量的人力、物力、时间来完善它，需要我们集思广益，让矿山环境治理工作能够顺利进行。

4.2. 环境治理措施

4.2.1. 景观治理

矿山开采采用“边开采、边治理”的原则，先对不稳定斜坡、危岩体和坡表孤立危岩进行清理，并把矿渣回填，使坡面平整顺直。对覆土完善的边坡台阶进行绿化，植物景观区的植被恢复方式采取因地制宜、适地适树的原则，在植物种类选择上，要考虑当地的气候特征，根据所选植物的生长习性及所需的种植条件，结合当地长远的规划，选择适宜树种，达到植被恢复效果。首先选取能在矿渣上自然生存的物种，然后再种植一些生长速度快、适应性强的树种、草籽，也可以移植一批已经生长起来的树木，再结合当地的气候和规划，种植一些适宜的树种和果树[9]。

4.2.2. 水资源治理

在开采过程中，应进行地下水观测和预警，达到开采前勘探的目的。当水位异常时立即停止开采，查明原因，采取有效措施。为保证生活用水，应采取蓄水池供水或新水源引入等措施，生产过程中产生的废水要做到循环利用，不外排[10]。对于已经受到污染的水资源，采用污水处理系统处理后进行回收、排放。对于那些含有重金属或酸碱性失衡的水资源，还需要采取特定的方法，有时甚至不能排放出去。

4.2.3. 地质灾害治理

地质环境保护应是采矿计划的重要组成部分，坚持做到有效防止地质灾害问题出现，开采过程中要将防止地质环境破坏作为重要管理内容，纳入日常监督管理，合理处理资源与环境的关系，坚持开发前保护、开发与保护同步，推动矿山生态环境可持续发展[11]。

4.2.4. 土地资源治理

表层土壤在矿山长期的开采过程中，其结构已经完全改变，所以对受影响的土地采取土地平整、覆土等各种手段进行处理。对于那些含有重金属或酸碱性失衡的土壤，我们可以先采用化学方法进行初步治理，通过添加某些溶液来减轻土壤盐碱化[12]。其次，我们可以种植一些特定的植物进行进一步的治理。有些植物对重金属环境具有很强的适应能力，具有很强的超富集性，我们可以通过种植它们来吸收土壤中的重金属；有些植物能够提高土壤有机质、改善土壤理化性质，例如豆科植物具有很好的固氮作用，能够与根瘤菌共生将大气中的氮气转化为氮素固定到土壤中[13]。除此之外，我们也可以引进一些动物、微生物进行土壤治理，在合适的环境条件下通过自身的新陈代谢作用来降低土壤中有毒、有害污染物质的活性并改善土壤土质[14] [15]。

4.3. 矿山环境监测

为保证矿区内建筑物尽量少受影响，保证矿区内人民的生命财产安全，把潜在不稳定岩体坡表裂缝、崩塌危岩段对岩体后缘张拉裂缝、大型孤立块石作为重点监测内容，在崩塌危岩及其治理工程建筑物适当部位设立地表位移、裂缝等有效监测点，充分利用施工期已有监测点建立工程效果监测网，开展崩塌危岩体变形观测，并定期检查是否有新的裂缝发育；崩塌危岩段对岩体后缘张拉裂缝进行简易监测；大型孤立块石进行定期巡查及简易监测。

5. 效益分析

5.1. 社会效益

通过对矿山地质环境开展保护与恢复治理的工作，可以有效降低地质灾害的危险性，基本消除了采矿对当地居民生存环境的影响，降低由于地底被挖空而出现塌陷带来的危害，改善矿群关系，还可以解决部分当地劳动力过剩的矛盾，确保当地经济稳步发展，对当地的发展起到了推动作用。

5.2. 生态效益

矿山地质环境治理的实施将大大改善矿区生态环境，使矿区恢复生机，成为当地环境的一个亮点。还能使当地的生态系统恢复平衡，使资源、环境与可持续发展协调一致，使城市变得更适宜人居住。通过植树造林、种草绿化并涵养水分，有效遏制了植被破坏和水土流失，改善了当地水土环境，增加了林地和耕地的面积，生态效益十分明显[16]。

5.3. 经济效益

矿区绿化种植的树木，多年生长后可作为木材使用或采摘果实。林地还具有涵养水源、减少土壤肥力损失、净化空气等作用，对经济发展有很大帮助。同时，矿山环境的治理项目的实施，增加治理区农民就业岗位，促进当地的经济发展，产生一定的经济效益[17]。

6. 结语

矿山环境保护与恢复治理，是践行生态文明思想的重要措施，对维护和改善矿区环境起到了良好的作用。我国矿山环境保护与恢复治理工作目前还存在着许多问题，在管理、资金、技术等方面还需要完善。矿山环境治理过程中，应遵循“边开采，边治理”的原则，要注意对原有景观的保护，对有可能引发地质灾害的地方要及时治理，要结合实际情况和当地的气候、政策等种植植被。通过治理，改善了当地的生态环境，实现了社会效益、环境效益、经济效益的同步提高，符合构建和谐的社会环境的总体要求。

参考文献

[1] 刘蕾. 我国矿山环境治理现状及措施研究[J]. 科技创新导报, 2018, 15(17): 170-171.

[2] 李君浒, 董永观, 董志高. 我国矿山环境的治理现状与前景[J]. 生态经济, 2008(12): 76-81.

[3] 王成龙, 王颖, 孔令东, 张洪涛, 张博宇, 王士强. 浅议我国矿山生态系统修复[J]. 采矿技术, 2020, 20(3): 90-92.

[4] 程宝成, 陈震. 我国矿山环境治理现状及措施研究[J]. 资源与产业, 2014, 16(4): 95-99.

[5] 罗奇. 矿山环境恢复治理基金制度研究[D]: [硕士学位论文]. 赣州: 江西理工大学, 2018.

[6] 于连玉. 矿山地质环境保护与治理[J]. 世界有色金属, 2021(6): 155-156.

[7] 张夏, 苑泉. 矿山生态环境修复治理研究[J]. 技术与市场, 2020, 27(12): 175-176.

[8] 刘向敏, 马宗奎, 张超宇, 武广建. 矿山生态修复工程管理现状、问题与对策建议[J]. 中国国土资源经济, 2020, 33(4): 23-28.

[9] 刘德成, 李玉倩, 刘学贤, 张永雷, 李慧, 夏相骅, 高雪媛. 废弃矿山环境治理的景观再造研究——以玉田县某采石场为例[J]. 化工矿产地质, 2021, 43(1): 54-58.

[10] 丁国轩. 矿山地质环境治理及土地复垦探讨[J]. 世界有色金属, 2020(6): 261-262.

[11] 张建国. 矿山地质环境影响评估及治理恢复措施[J]. 世界有色金属, 2021(2): 206-207+210.

[12] 刘少君, 刘博. 矿山生态修复研究综述[J]. 世界有色金属, 2019(10): 170-171.

[13] 关军洪, 郝培尧, 董丽, 李雄. 矿山废弃地生态修复研究进展[J]. 生态科学, 2017, 36(2): 193-200.

[14] 胡亮, 贺治国. 矿山生态修复技术研究进展[J]. 矿产保护与利用, 2020, 40(4): 40-45.
[15] 陈进斌. 矿山生态修复技术与行业现状分析[J]. 科技创新与应用, 2017(30): 71+73.
[16] 唐维森, 刘伟君, 赵云峰. 试论矿山地质灾害防治与土地复垦[J]. 低碳世界, 2014(5): 129-130.
[17] 武乐霞. 矿山地质环境治理工程技术研究[J]. 能源与环保, 2020, 42(4): 46-51.