

废弃矿区“再生”与乡村振兴

——以宽甸满族自治县某废弃矿区为例

郑存德^{1,2}, 孟荣朵¹, 庞天琪¹

¹辽东学院理学院, 辽宁 丹东

²辽宁省水环境放射性预警监测技术重点实验室, 辽宁 丹东

收稿日期: 2023年10月11日; 录用日期: 2023年11月6日; 发布日期: 2024年2月8日

摘要

废弃矿山生态修复与综合利用是生态环境优化和乡村振兴基础。由于历史遗留原因, 我国仍然存在大量废弃矿山需要治理, 论文从实践中总结探索新的土地再利用方式、景观打造、空间综合利用模式, 在时间上、空间上做出科学、合理的安排与布局, 实现矿山生态恢复, 推进我国生态文明建设。

关键词

废弃矿区, 宽甸县, 乡村振兴, 再生

The “Regeneration” of Abandoned Mining Areas and Rural Revitalization

—Taking an Abandoned Mining Area in Kuandian Manchu Autonomous County as an Example

Cunde Zheng^{1,2}, Rongduo Meng¹, Tianqi Pang¹

¹School of Science, Liaodong University, Dandong Liaoning

²Liaoning Province Key Laboratory of Water Environment Radioactivity Early Warning and Monitoring Technology, Dandong Liaoning

Received: Oct. 11th, 2023; accepted: Nov. 6th, 2023; published: Feb. 8th, 2024

Abstract

The ecological restoration and comprehensive utilization of abandoned mines are the foundation for optimizing the ecological environment and promoting rural revitalization. Due to the large

文章引用: 郑存德, 孟荣朵, 庞天琪. 废弃矿区“再生”与乡村振兴[J]. 世界生态学, 2024, 13(1): 39-44.

DOI: 10.12677/ije.2024.131005

number of abandoned mines in China that still need to be treated due to historical legacy issues, The paper summarizes and explores new land reuse methods, landscape construction, and spatial comprehensive development and utilization models from practice, and makes scientific and reasonable arrangements and layouts in time and space to achieve ecological restoration of mines and promote the construction of ecological civilization in China.

Keywords

Abandoned Mining Areas, Kuandian County, Rural Revitalization, Reviving

Copyright © 2024 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

随着多年开采矿区，矿区经济性下降，同时由于国家环保、产业政策、资源管理政策等的调整，全国各地因此出现较多的废弃矿区。这些废弃的矿区遗留了很多生态环境安全隐患，也影响区域经济发展与乡村振兴。在《国务院关于近期支持东北振兴若干重大政策举措的意见》文件中明确提出推进老矿区环境治理，加强矿区生态和地环境整治。许多学者进行了大量的案例研究[1] [2] [3]，覃茂刚以海南某露天废弃矿山阐述了台阶式降坡卸荷的方法，设立鱼塘、植树种草等举措，实现生态环境的综合治理[4]。郭党生基于不同边坡类型采取针对性的绿化措施，对北京密云区某废弃矿山建立了“立体绿化模式”[5]，有效治理了该矿山存在的土地资源破坏、地质灾害严重等生态环境问题。闻彩焕等对传统矿山修复时提出了基于无人机倾斜摄影测量技术的矿山生态修复开展方法[6]。

丹东宽甸地区目前主要开发硼矿、理石矿、铅锌矿。矿区生产过程长期忽视生态环境保护与治理，矿区生态环境破坏严重，废水、废渣未达标随意排放现象普遍。目前，经过几十年开发，矿区资源品位与经济性下降，现在大部分处于废弃状态。为改变现状，宽甸县政府要求正确处理经济发展与资源环境保护之间的关系，大力促进废弃矿山综合利用。

为此，论文以宽甸县红石镇滑石矿为例，结合相关理论基础与案例分析，基于生态修复与乡村经济发展的视角，提出废弃矿区规划策略及开发途径。

2. 研究方法

1) 现场调查法：在一定理论上，有目的、有计划、系统地了解研究对象，并对调查结果做出科学的解释。本方法在社会科学研究中常用的数据收集方法。通过现场调查，对宽甸红石镇废弃矿区生态受损区域内部的土壤状态、山体受损情况、植被生长情况等记录，从根本上发现实际问题，有助于废弃矿区生态修复、综合利用的针对性策略设计。

2) 资料收集法：通过各种渠道收集研究对象的相关信息，以便对研究对象进行综合分析。主要包括文献检索法、实地调查法、问卷调查法、实验法。本方法适用于资料来源真实可靠的情况。通过前人相关的理论研究成果与文献案例分析相结合，收集并归纳总结如何修复矿区中受损的生态要素，废弃矿区综合利用途径，成果最终应用于宽甸红石镇废弃矿区规划设计中。

3) 专家咨询法：向所研究问题领域内的专家咨询，取得其意见与建议，进一步完善所研究问题的看法。对于通过咨询有关专家，完善生态修复视角下废弃矿区综合利用的规划设计方案，将生态修复策略

与规划设计实践完美结合。

3. 区域概况

红石镇滑石矿位于宽甸县城东南方向 25 km，该地区属于北温带季风型大陆性气候。位于长白山余脉千山山系，地貌多变，地形复杂，可概括为“八山半水一分田，半分道路和庄园”地貌特征。矿区中心地理坐标为：东经 125°03'49"，北纬 40°42'17" (图 1)。地形标高变化在 519.1~190 m 范围之间，相对高差 329.1 m，山体坡度变化在 25°~30°之间，局部地势较陡。矿区内沟谷发育较为完善。

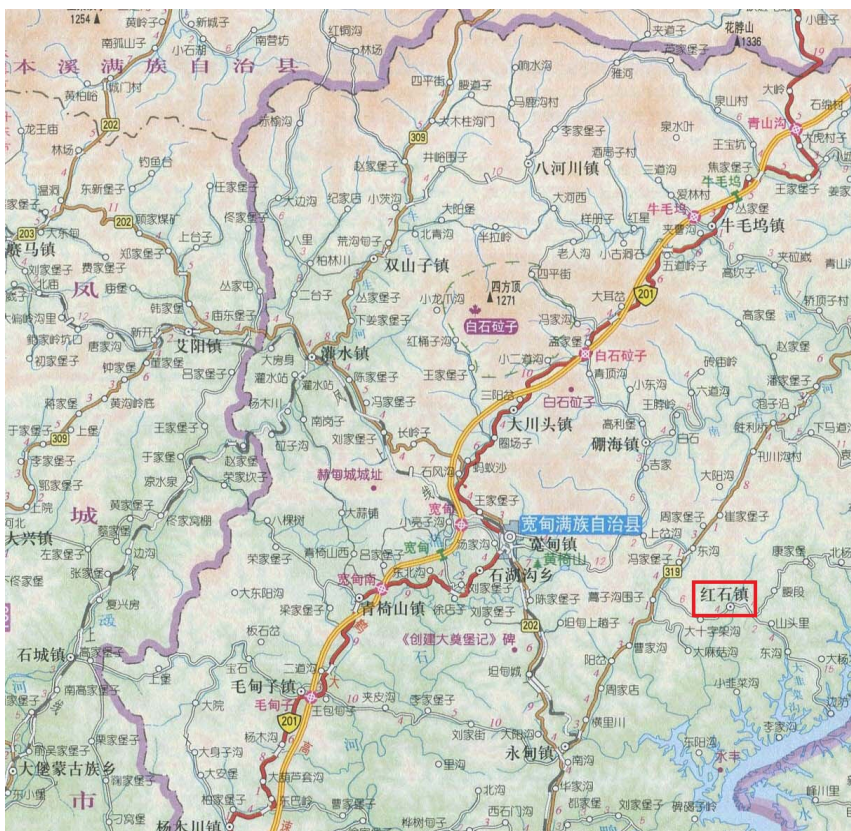


Figure 1. Position of research area
图 1. 研究区域位置

4. 生态恢复

矿区的生态修复是景观再生与综合利用的基础。生态系统具有自我调节与修复的能力，但矿区生态环境只靠矿区生态系统自身的功能演替修复，其自愈能力严重不足，修复结果也难于确定。因此，矿区的生态修复必要的人工干预。

4.1. 改善土壤有机质

土壤有机质是土壤中营养元素的重要来源，对土壤的保肥能力起着最重要的作用。胡克林等[7]-[12]经过多年的连续观测和实验分析土壤有机质变异情况发现，土壤类型和土地利用方式是土壤有机质的主控因素，土壤有机质对土壤含水量和 pH 等也有一定的影响[13]，分析土壤的有机质情况可以为废弃矿山土壤系统分类和矿区土地利用提供一定的科学依据，并为矿山土地管理和利用提出可行性建议。

4.2. 改善矿区营养元素含量

矿区土地渗透性强，加上地表塌陷，极易使土壤营养元素缺失。对氮素而言，硝态氮从土壤表层淋至较深土层，水解性有机氮通过矿化作用转化为易流失的无机态氮[14]。对磷素而言，非活性磷素随淋溶作用进入深层土壤，其他形态磷在降雨集中时期被雨水冲刷流失，造成不同土壤粒级中磷的分布和矿化特征发生不利变化。紫云英是一种重要的绿肥作物，其固氮能力强，利用效率高，因此，在植株腐解时可以大量激发土壤氮素，在矿区生态系统中对维持氮循环具有重要作用。

4.3. 边坡的修复

在边坡种植护坡绿化植物。护坡绿化植物的作用是减轻雨水对地表的冲刷作用，保持水土，减少流失。狗牙根、高羊茅、果岭草、马尼拉等都是优秀的护坡绿化植物，合理密植，混播种植效果最优。马尼拉草的根系十分发达，是固土护坡的好材料，利用价值很高。

5. 规划设计

5.1. 矿区周边规划设计

5.1.1. “乡村 + 矿区” 旅游

乡村是具有自然、社会、经济特征的地域综合体，兼具生产、生活、生态、文化等多重功能，与城镇互促互进、共生共存，共同构成人类活动的主要空间。国家十九大报告指出，农业农村农民问题是关系国计民生的根本性问题，必须始终把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，实施乡村振兴战略。红石镇滑石矿区周边居民点分散，交通比较便利，矿区可以欣赏壮美的山石、奇异的矿岩、险峻的陡崖，等自然景观外，还可以品尝农家散养的畜禽、种植的果蔬。

5.1.2. 农家乐

打造农家乐与越野场地“双核”发展模式，相互促进相互分流。利用矿区周围设立的景区，发展民宿，品尝与销售种养的特色绿色食品，从而提供各具特色的旅游度假场所，在举办越野赛事时为参赛人员与观众提供休闲娱乐场所。

5.2. 越野赛场规划设计

目前，越来越多的人参与到越野的体验。丹东地区还没有专业的越野场地，规划建设越野场可以弥补这方面的空白，同时实现对废弃矿区的利用，节约用地同时带来新的经济效益，带动乡村经济发展。根据最权威的越野评价体系“Trail Rated”和红石镇滑石矿区地形现状，高度在 200~300 m 之间坡度为 18.26°，300~400 m 之间坡度为 26.56°，40~500 m 坡度 35.54°。高度 200~300 m 之间的可以修建一到六级的越野场地，其他高度的可以分别修建七至九级的越野场地。在向大众开放之前应当进行合理的测试、配备较全面的安全防护措施、制定相关规则等，并且在保证安全的前提下，应当配备相应的控制中心、救援区、少量观众席以及赛车维修区和停放区等相关设施。

5.3. 蓄水漂流规划设计

宽甸县境内河道属鸭绿江流域，流域面积 6114.7 平方千米，占宽甸辖区面积 98.7%。有大小河流 549 条，水系总长 2830 千米，有大中型发电站 3 座，小电站 27 座。河网密度为 0.5 千米/平方米，径流总量为 38.2 亿立方米。矿区附近及下游一千多米内河段河流弯曲较多，河岸由浆石砌筑，枯水期水流流速平缓，雨季山水充足，水流流速时而湍急时而平稳，非常适合开发季节性(7~9 月)漂流活动，并且，此时各

种山果与山野菜也竞相上市，可以满足更广泛的需求。

5.4. 地质教学基地规划设计

在矿洞和矿洞周围地区建造适宜的地质教学基地。建造基地可以方便科研人员、学生等实地考察，进一步对矿区组成构造、地质年代等进行研究，促进矿区科研事业的发展(如图 2)。

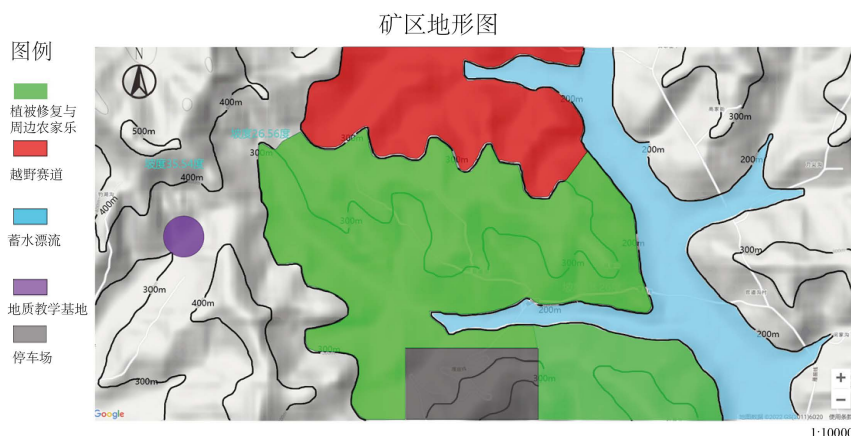


Figure 2. Comprehensive utilization planning and design of the research area
图 2. 研究区域综合利用规划设计

6. 结语

废弃矿山生态修复与综合利用是环境可持续发展的重要内容，关系到我国土地资源再利用、国民经济发展与乡村振兴。本次对宽甸红石镇滑石矿废弃矿区生态修复设计区别于前人注重矿区恢复中经济价值的提升，论文侧重区域特色地形、地势、生态优势与文化价值的开发利用。全国范围内，虽然已经在废弃矿山的生态修复工作中形成了一些成功案例，但是我国废弃矿山存在的问题各不相同，因此，矿山生态修复是一项长期而复杂的系统工程，需要不断从实践中总结探索新的修复技术、土地再利用方式、景观打造、空间综合利用模式。力争在时间上、空间上做出科学、合理的安排与布局，实现矿山生态恢复，实现国土空间生态修复，推进我国生态文明建设。

参考文献

- [1] 洪长兴, 邱小平, 魏钰倩, 等. 废弃矿山景观生态修复研究: 以福州市连江县丹阳镇废弃花岗岩矿区为例[J]. 西部资源, 2020(1): 174-176.
- [2] 罗明, 鞠正山, 魏洪斌. 基于自然的重金属污染矿地解决方案: 以广东省大宝山矿业废弃地为例[J]. 中国土地, 2020(1): 41-43.
- [3] 刘仁伟. 浅议废弃矿山生态修复技术: 以友鑫砂石矿山生态修复工程为例[J]. 冶金管理, 2020(23): 152-153.
- [4] 覃茂刚, 黄仕锐, 王子雯. 废弃露天矿山地质环境治理方法研究: 以海南某废弃露天矿山为例[J]. 中国矿业, 2020, 29(z2): 85-87.
- [5] 郭党生. 京北地区露天矿山生态修复技术探讨[J]. 中国非金属矿工业导刊, 2021, 147(3): 59-61.
- [6] 闻彩焕, 王文栋. 基于无人机倾斜摄影测量技术的露天矿生态修复研究[J]. 煤炭科学技术, 2020, 48(10): 212-217.
- [7] 胡克林, 余艳, 张凤荣, 等. 北京郊区土壤有机质含量的时空变异及其影响因素[J]. 中国农业科学, 2006, 39(4): 764-771.
- [8] 荆长伟, 章明奎, 支俊俊, 等. 浙江省土壤发生分类与系统分类参比及制图研究[J]. 土壤学报, 2013, 50(2):

260-267.

- [9] 秦静, 孔祥斌, 姜广辉, 等. 北京典型边缘区 25 年来土壤有机质的时空变异特征[J]. 农业工程学报, 2008, 24(3): 124-129.
- [10] 于东升, 史学正, 王洪杰, 等. 发生分类淋溶土与系统分类参比特征研究[J]. 土壤学报, 2004, 41(6): 845-853.
- [11] 朱静, 黄标, 孙维侠, 等. 长江三角洲典型地区农田土壤有机质的时空变异特征及其影响因素[J]. 土壤, 2006, 38(2): 158-165.
- [12] 李玲, 张少凯, 吴克宁, 等. 基于土壤系统分类的河南省土壤有机质时空变异[J]. 土壤学报, 2015(5): 979-990.
- [13] 王宁, 李九玉, 徐仁扣. 土壤酸化及酸性土壤的改良和管理[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(23): 48-51.
- [14] 张丽娟, 王海邻, 胡斌, 等. 煤矿塌陷区土壤酶活性与养分分布及相关研究——以焦作韩王庄矿塌陷区为例[J]. 环境科学与管理, 2007, 110(1): 126-129.