

绿色理念下煤矿开采生态修复策略研究

郭 政 史光安

福兴集团有限公司福兴煤矿 山东枣庄 277300

摘 要：本论文聚焦于绿色发展理念下煤矿开采生态修复的实际需求，深入探讨如何解决煤矿开采带来的生态破坏问题。通过系统梳理煤矿开采对土地资源、水资源、植被与生物多样性等生态要素造成的破坏现状，深入剖析当前生态修复工作在资金投入、技术应用、监管执行等方面面临的困境，并紧密结合绿色发展理念的核心内涵与要求，提出构建科学合理的生态修复规划体系、采用高效适用的生态修复技术、完善协同有力的监管机制以及强化多元稳定的资金保障等一系列切实可行的生态修复策略，旨在为煤矿开采区域生态环境的可持续恢复提供科学指导，推动煤炭产业与生态环境协调发展，实现经济效益、生态效益与社会效益的有机统一。

关键词：绿色理念；煤矿开采；生态修复；策略研究

引言

长期以来，煤炭在我国能源结构中占据主导，支撑着工业化与经济发展。但近年来煤矿开采规模扩大，因过度追求经济效益、忽视生态保护，致使开采区域土地塌陷、水资源污染、植被破坏等问题频发，严重影响生态平衡与居民生活。在“绿水青山就是金山银山”理念日益深入人心的当下，如何平衡能源供应与生态环境保护之间的关系，成为煤炭行业亟待解决的关键问题。开展绿色理念下煤矿开采生态修复策略研究，对改善矿区环境、推动产业升级、实现区域可持续发展，具有重大现实意义与战略价值。

一、煤矿开采对生态环境的影响

1. 土地资源破坏

煤矿开采对土地资源的破坏十分严重，地下煤炭采出后，岩层支撑结构失衡，引发上覆岩层移动变形，致使地表塌陷。原本平整的耕地变得破碎不堪，地形地貌改变，土地完整性与稳定性遭到破坏，农作物根系难以正常生长，产量大幅下降，甚至出现绝收现象^[1]。

地表塌陷还带来了一系列次生灾害，增加了滑坡、泥石流等地质灾害发生的风险，严重威胁着周边居民的生命财产安全。此外，煤矿开采过程中产生的煤矸石等

固体废弃物大量堆积，占用了大量宝贵的土地资源。以山西大同塔山煤矿为例，到2023年底，该矿煤矸石堆存量已经达到数百万吨，累计占用土地面积超过500亩。这些堆积的煤矸石不仅占用土地，其中含有的有害物质还会随着雨水渗透到土壤中，导致土壤肥力下降，影响植被的生长和恢复，进一步加剧了土地资源的退化。

2. 水资源污染与破坏

煤矿开采活动对水资源的破坏和污染问题不容小觑。开采过程中产生的大量矿井水含有悬浮物、重金属离子及酸性物质等污染物，未经处理直接排放会严重污染地表水和地下水，威胁居民饮用水安全与农业灌溉用水质量。同时，煤矿开采破坏地下含水层结构，致使地下水位下降，引发水资源枯竭，地表塌陷改变地表水径流方向，造成部分地区积水内涝，另一些地区干旱缺水，打破原有的水生态系统平衡^[2]。长期过度开采还会对区域生态造成毁灭性打击，如部分矿区地下水位下降导致河流干涸，湿地生态系统被破坏，大量水生生物濒临灭绝。

3. 植被与生物多样性受损

煤矿开采对地表植被造成直接且严重破坏。土地开挖、机械碾压及煤矸石堆积等作业，致使大量植被损毁，覆盖率大幅下降，削弱生态景观功能，破坏生物栖息地，导致野生动物迁移，部分物种濒临灭绝。同时，植被破坏改变植物群落结构与功能，影响生态系统稳定性。煤矸石释放有害气体和重金属，抑制植被生长，增加恢复难度。原本植被丰茂的矿区，如内蒙古鄂尔多斯的部分煤矿区，因开采变得植被稀疏，生物多样性锐减，生态

作者简介：郭政（1984.01.22-），男，汉，山东枣庄，大学本科，（现目前的职称）初级，研究方向：矿山深井开采通风技术研究应用及现状。

环境遭受重创。

二、绿色理念下煤矿开采生态修复的必要性

在绿色发展理念指引下,煤矿生态修复已成为推动煤炭产业可持续发展的关键举措。通过土地复垦、水资源治理和植被恢复,不仅提升了生态系统服务功能,也为产业发展筑牢生态基础,促进经济与生态双赢。生态修复有助于改善土地质量,减少水土流失和地质灾害,矿井水净化处理也提高了水资源利用率,保障居民用水安全。同时,植被恢复提升了生物多样性和生态稳定性,改善了区域小气候与人居环境。新汶矿区等地的成功实践,表明修复工作能有效提升区域生态与经济价值。此外,煤矿企业作为资源开发主体,应主动履行生态修复责任,改善周边环境、提升企业形象。如山西焦煤集团积极投入生态治理,增强了企业与社会的良好互动,助力实现绿色转型发展。

三、绿色理念下煤矿开采生态修复面临的问题

1. 资金短缺

生态修复是一项需要大量资金投入的工程,涉及土地复垦、植被恢复、水资源治理等多个环节。然而,当前煤矿企业普遍面临资金紧张的难题。一方面,煤炭市场价格波动频繁,企业经济效益不稳定,在满足生产运营和设备更新等基本需求之后,能够用于生态修复的资金非常有限。

另一方面,生态修复项目投资回报周期长,短期内难以产生明显的经济效益,这使得企业缺乏主动投资的积极性。虽然政府对生态修复工作给予了一定的资金支持,但由于生态修复所需资金量巨大,政府的资金投入远远不能满足实际需求。河南平顶山天安煤业天安煤业十矿的生态修复项目,预计总投资超2亿元,政府补贴仅占10%左右,企业自筹资金困难,导致项目进度缓慢,部分修复工作无法按计划开展。

2. 技术水平有限

生态修复是一项复杂的系统工程,对技术要求较高,目前,我国在煤矿开采生态修复技术方面还存在不少短板,在土地复垦领域,对于深层塌陷土地的复垦技术还不够成熟,复垦后的土地在土壤肥力、平整度等方面很难达到预期标准,影响了土地的后续利用^[1]。在水资源治理方面,虽然已经有多种矿井水净化处理技术,但高效、低成本地处理技术仍有待进一步研发,部分技术在实际应用中存在处理效果不稳定、运行成本过高等问题。

在植被恢复方面,由于煤矿区的土壤条件恶劣、环

境污染严重,适用于该区域的植被品种选育和种植技术还需要深入研究和改进。在贵州六盘水的高硫煤矿区,因土壤酸性强,普通植被难以存活,而耐酸植被品种选育和推广工作进展缓慢,植被恢复效果不佳,制约了生态修复进程。

3. 监管机制不完善

现在我们国家对于煤矿生态修复的监管机制还不完善,部门之间的责任划分不清楚,经常会有互相推卸责任、沟通不协调这些情况发生,这就对监管工作带来了不良影响,而且缺少统一又清楚的评判标准以及奖罚制度,使得一部分公司只为了眼前的利益而马马虎虎地去做修复工作,有的时候甚至弄虚作假来应付检查,社会监督的力量也比较弱,民众参与的途径很少,所以很难形成有力的外界监督,有些公司在修复的时候违反规定处理煤矸石,从而引发了环境的再次污染,但是由于监管不到位,并没有得到及时的改正,这就表现出当下监管系统存在着跟不上形势发展需要且相对脆弱的问题。

四、绿色理念下煤矿开采生态修复策略

1. 构建生态修复规划体系

构建科学合理的生态修复规划体系是开展煤矿开采生态修复工作的重要基础^[4]。首先,要紧密结合煤矿开采区域的实际情况,包括当地的地质地貌、生态环境现状以及煤炭开采计划等,制定全面、系统的生态修复总体规划。明确生态修复的总体目标、阶段性任务以及重点修复区域,让生态修复工作有明确的方向和依据。

煤矿生态修复规划时,要重视系统性和协调性,把土地复垦,水资源保护,植被恢复等工作统筹起来,防止各项工作的矛盾与冲突,还要形成动态管理机制,针对煤矿开采进程中生态环境出现的改变,及时调整修复方案,保证修复工作有效又准确,而且,要加大生态修复规划同区域经济社会发展规划的衔接力度,把生态修复同产业发展,居民生活改善等结合起来,做到生态效益,经济效益和社会效益的最大化。例如,安徽淮北矿区在生态修复规划里,把塌陷区治理同旅游开发融合起来,塑造起生态湿地公园,做到了生态,经济和社会效益的统一,给其他矿区给予了有益的参照。

2. 采用先进的生态修复技术

先进的生态修复技术是提高生态修复效果的核心。在土地复垦方面,应积极推广新型土地复垦技术。对于浅层塌陷土地,可以采用挖深垫浅技术,把塌陷区挖深形成鱼塘或蓄水池,同时将挖出的土方垫在远处,恢复

成耕地或建设用地；对于深层塌陷土地，可以探索采用充填复垦技术，利用煤矸石、粉煤灰等固体废弃物进行充填，然后进行土地平整和土壤改良。

在水资源治理方面，要研发和应用高效的矿井水净化处理技术，比如膜分离技术、生物处理技术等，提高矿井水的净化效果，实现水资源的循环利用。加强对水资源的综合管理，建立矿井水回用系统，将处理后的矿井水用于煤矿生产、绿化灌溉等，提高水资源利用效率。在植被恢复方面，选育适应当地恶劣环境的植被品种，如耐旱、耐贫瘠、抗污染的植物。

采用容器苗造林、喷播植草等先进种植技术，提高植被的成活率和覆盖率。例如，在内蒙古准格尔矿区的生态修复过程中，采用耐旱灌木与草本植物相结合的种植方式，并运用喷播植草技术，大大提升了植被恢复的效果。

3. 完善监管机制

完善的监管机制是保障生态修复工作顺利开展的重要保障，明确各监管部门的职责，建立健全协同监管机制，避免出现监管空白和交叉监管的问题^[5]。加强对煤矿企业生态修复工作的全过程监管，从生态修复方案的编制审核、项目实施过程到最终验收，都要进行严格的监督检查。

制定明确、科学的生态修复考核标准，对煤矿企业的生态修复工作进行量化评估，并建立相应的奖惩制度。对生态修复工作成绩突出的企业，给予财政补贴、税收优惠等奖励；对未按要求完成生态修复任务的企业，进行严厉处罚，包括罚款、限制开采规模等。加强社会监督，拓宽公众参与生态修复监管的渠道，设立举报热线和网络平台，鼓励公众对煤矿企业的违规行为进行监督举报。

4. 加强资金保障

充足的资金是生态修复工作顺利实施的基础，政府应加大对煤矿开采生态修复的资金投入，设立专项生态修复资金，用于支持重点生态修复项目的实施。通过财政拨款、专项资金等方式，为生态修复工作提供稳定的资金来源。引导和鼓励社会资本参与生态修复工作，创新投融资模式，采用PPP（政府和社会资本合作）、BOT（建设—运营—移交）等模式，吸引企业和金融机构投资生态修复项目。

明确各方的权利和义务，保障社会资本的合法权益，

提高社会资本参与的积极性。煤矿企业要严格按照规定提取生态修复保证金，确保有足够的资金用于自身的生态修复工作。例如，2023年，山西晋能控股集团通过引入社会资本，采用PPP模式开展生态修复项目，获得充足资金支持，推动了矿区生态修复工作顺利进行，取得了良好的修复效果。

五、结论与展望

1. 结论

在绿色发展理念下，开展煤矿开采生态修复是煤炭产业可持续发展的必由之路。煤矿开采破坏土地、水资源，污染大气等，当前生态修复面临资金短缺、技术有限、监管不完善等问题。为此，应构建生态修复规划体系，采用先进修复技术，完善监管机制，加强资金保障。这些策略有助于改善矿区生态，促进产业与环境协调，实现综合效益统一。但需要认识到，生态修复工作是一项长期而艰巨的任务，需要政府、企业和社会各界齐心协力、共同努力。

2. 展望

随着绿色发展理念的深化和科技进步，煤矿生态修复迎来新机遇。技术方面，应加强生态修复技术研发，提升修复效率与效果，如应用生物技术培育适应性强的植被、研发高效矿井水净化技术等。管理方面，需完善监管机制与政策体系，强化部门协调，提升监管科学性与有效性。同时，加强公众教育，提高环保意识，鼓励公众参与生态修复工作。通过多方协作，煤矿生态修复将不断取得新突破，实现煤炭产业与生态环境的和谐共生，为建设美丽中国贡献力量。

参考文献

- [1] 班操. 煤矿开采对水资源及生态环境的影响分析[J]. 煤炭与化工, 2023, 46(04): 45-47+55.
- [2] 李学军, 张天文, 孟杰. 煤矿开采对浅层地下水的影响评价[J]. 煤炭与化工, 2023, 46(11): 60-64+70.
- [3] 石俊岭. 露天煤矿土地复垦与生态修复技术[J]. 矿业装备, 2023, (11): 10-12.
- [4] 杨建平. 煤矿生态修复治理模式研究与探讨[J]. 中国煤炭, 2023, 49(S1): 107-110.
- [5] 刘磊, 郭二民, 李忠华, 等. 加强“十四五”露天煤矿开采环境管理的建议[J]. 中国煤炭, 2021, 47(10): 61-66.