

矿区生态修复模式探索——以王家塔矿区一期综合治理为例

李维柱 李响

北京北林生态田园景观规划设计有限公司

DOI:10.32629/eep.v9i2.3068

[摘要] 国民经济发展离不开各类矿产资源开发,但矿产开发又必然会影响甚至破坏区域生态环境,随着社会进步和生活水平提高,生态理念和绿色发展意识日益增强,矿区转型和可持续发展迫在眉睫,对矿区边生产边治理模式的探索与研究也越发重要。本文以鄂尔多斯王家塔矿区一期综合治理为例,旨在通过系统规划设计和地上地下协调,构建一种生态为底、产业为要、先行先试、绿色循环的矿区治理修复和生态产业并举的发展模式,实现区域三产融合、三生同步,为鄂尔多斯市乃至黄河流域类似矿区提供参考。

[关键词] 矿产开发; 综合治理; 生态修复; 生态产业

中图分类号: Q14 文献标识码: A

Exploration of Ecological Restoration Mode in Mining Area— Taking the First Stage Comprehensive Treatment of Wangjiata Mining Area as Example

Weizhu Li Xiang Li

Beijing Beilin Ecological Farmland Landscape Planning & Design Co., Ltd.

[Abstract] The development of national economy cannot be separated from the development of various mineral resources, but the mineral development will inevitably affect or even damage the regional ecological environment. With the social progress and improvement of living standards, increasingly strengthened ecological concept and the awareness of green development, the imminent transformation and sustainable development of the mining area becomes more urgent, the exploration and research of the mode of "production while governance" in the mining area are also increasingly important. Taking the first phase comprehensive treatment of Wangjiata mine subsidence area in Ordos as an example, this paper aims to build a development model of mining area treatment and restoration and ecological industry development simultaneously, with ecology as the base, industry as the key, first try, green cycle, through systematic planning and design and coordination above and under the ground, so as to achieve regional integration of three industries and synchronization of three generations, and provides reference for similar mining areas in Ordos City and even in the Yellow River basin.

[Key words] Mining area development; Comprehensive control; Ecological restoration; Ecological industry

引言

内蒙古自治区煤炭资源储量丰富,含煤面积达12万平方公里,主要分布在3个赋煤区(鄂尔多斯含煤区、二连含煤区、海拉尔含煤区)^[1],其中,鄂尔多斯市分布有东胜、准格尔等煤田,保有资源储量占全区总量51.91%。煤炭等矿产资源开发推动了社会经济增长和科技发展,但也对生态环境带来了严重的污染和破坏问题。采矿占用了大量农田、林地和草地,对地表和地下水的影响又会导致地表裂缝、整体沉降、土壤沙化、植被退化、作物减产、生态系统功能失调等各类问题,对矿区进行科学的综合治理和长效的生态修复是国内一直在研究的课题。

目前,国内外废弃矿坑改造不乏成功案例,如英国康沃尔郡伊甸园、加拿大布查特花园、江苏潘安湖国家湿地公园、上海辰山植物园等等,相对而言,边生产边修复的井工矿区成名案例并不多。虽然国内早已着手推动矿区生态治理修复项目建设,但受矿区生产安全、气候条件和后期管护等因素影响,多以财政投入造林绿化为主,有良好生态效益,但产业薄弱,经济收益少,无法形成长效循环发展机制。针对矿区生态修复模式和技术,国内有很多研究成果,如张首军在《矿区生态修复研究进展》中提到物理性修复、化学改良和植物修复技术等三种矿区生态修复技术,并总结了集约化农业型、水土保持型、农业循环经济型和景观开发利用型四种矿区生态修复模式^[2];吴问琦在《矿区

生态修复及生态城建设模式探讨》中提出矿区生态修复核心任务是在系统科学的矿山修复工程以及长期生态保护措施的实施下使那些被损坏破坏的矿山环境逐渐修复,达到整体生态环境平衡以及自我修复循环发展,重新获得经济、生态和社会的稳定效益^[3];邓小芳在《中国典型矿区生态修复研究综述》中主张我国矿区生态修复研究的重点在于建立一套完善的政策法规体系、完善管理机制、拓宽修复主体渠道、创新修复技术等四个方面^[4]。

总之,矿区生态修复是一项矛盾较大、问题较多的工程,涉及地质、采矿、环境工程、土壤、生态、植物、水土保持等多个学科专业^[5]。根据矿区交通区位、社会环境、地理位置、地形地貌、开采计划、地质监测、用地类型、现状植被、生态敏感性和资金条件等情况,选择相应修复措施和产业布局,来预防灾害、减少水土流失、保障农田供给、恢复植被覆盖,增强生态系统功能,走生态治理修复和农林牧产业循环发展之路,形成井工矿区生态修复特色模式是十分必要和紧迫的,这能缓解我国人多地少的矛盾和人均耕地面积少的压力,为类似矿区提供参考经验。

1 项目概况



图1 项目范围及高程分析图

王家塔矿区位于鄂尔多斯市东胜煤田南部,是一个斜井开

拓的现代化高产高效矿井,井田面积56.67平方公里。为大力推进鄂尔多斯市生态文明建设,落实自治区绿色矿山发展总体部署,新能矿业王家塔矿区决定在整体规划基础上,推动一期综合治理区先行先试,为矿区做好生态修复经验总结和技术储备,一期综合治理区面积约2254.2亩,整体地势南高北低。

1.1 生态问题

一期综合治理区主要生态问题有:

地表沉降:局部出现地表裂缝、地面沉降,由于安全因素和工作原因,居民点多数已搬迁撤离,但仍有部分草地、耕地和乔灌林地需要作业养护,后续还有治理修复;

水环境:煤炭开采破坏了矿区地下蓄水层,矿井水和生活污水的排放也对地表地下水资源造成了污染,加上当地降雨量少,蒸发量大,雨季集中对土地冲刷严重,已形成不少冲蚀沟谷,河床大面积沙化裸露,水环境亟需治理;

土壤与植被:煤矿开采、地下水位骤降,导致表层土壤疏干贫瘠、功能衰减、植被生长不良,覆盖度降低,生物群落退化严重,渐呈荒漠化趋势;

耕种作业:多数耕地荒废、缺少肥力、管理粗放、生产力低下,林地缺乏管理,生长状况不佳,草地多为自然状态,退化严重,农田林草均未得到合理利用,未形成产业效益,难以循环发展。

1.2 修复思路

坚持山水林田湖草是一个生命共同体的理念,遵循宜林则林、宜草则草、宜耕则耕、宜荒则荒原则,统筹考虑矿区各类生态问题,合理布局和深化调整矿区土地利用、道路设计和设施建设,通过生态河道和冲蚀沟谷等治理修复,规划高标准农田、生态牧草产业、灌木经济林和生态畜牧业,建设矿区一期综合治理和生态修复示范区。

1.3 修复措施

对于治理区地表沉降,矿区已在关键位置布设地质监测点位,利用仪器实时监测和反馈数据信息,防止各类地质灾害发生,保障生产和环境安全。

针对水环境,矿区水中心安装专业净化装备,矿井疏干水处理后可满足农业用水及灌溉要求;严格管控生活污水排放,对河谷湿地水域定期监测;冲蚀沟谷设置谷坊、栽种植物减缓雨水冲刷,防止沟谷下切和水土流失。

河谷两岸及周边草地以生态修复自然演替为主,不破坏原有植被,施加有机肥,补撒耐旱耐贫瘠的沙打旺、草木樨等牧草种子,保障植被覆盖率。乔木林地采用乔灌草混合多层配置,优选乡土树种与现有乔木林混交,林下播撒豆科牧草改良土壤,提高植物成活率和生物多样性。

各类用地中,耕地适宜建设高标准农田;灌木林地可发展生态林果;大面积平缓草地发展牧草业,这三类用地因地下矿井开采未直接破坏表层土壤,可规模化产业开发,其他区域以治理修复为主。

土壤基质改良可用污泥、动物粪便等基质改良和植物修复,

配备智慧灌溉系统, 布局农作物、牧草和林果试验田, 引进优良品种, 提高生态和经济效益。

不影响地下矿井生产基础上选址安全区域申报用地, 建设羊舍及配套设施, 加工和储备牧草, 饲喂羊群, 提供有机肥, 同时供应羊肉及相关食用制品, 提高矿工及村民生活水平, 获取经济收益, 形成畜牧生态产业循环。

1.3.1 设计方案

根据矿区地形地势、各类用地分布及规模, 将一期综合治理区分为治理修复和生态产业两大片区, 利用现有道路完善生产交通体系, 配套智慧管理中心、调节水池、羊舍、温室大棚和各类试验田。



图2 总体平面图



图3 整体鸟瞰图

1.3.2 治理修复区

治理修复区主要有三类: 河谷湿地、乔木林地及草地、冲蚀沟谷。

河谷湿地: 河谷湿地以保持自然植被为主, 在合适位置砌筑小型跌水坝, 减缓水流对河床的冲刷, 沉淀泥沙, 蓄水保持湿地环境, 为动植物提供生境; 河岸植被较差或裸露区域补种旱柳、禾草科及湿地植物, 撒播本氏针茅、无芒隐子草、克氏针茅等当地牧草品种, 使草被群落自然演化, 滨水区域以芦苇、萍蓬草、小香蒲、水葱等湿地植物为主, 点缀旱柳、河北杨, 形成自然河谷湿地景象。

乔木林及草地: 乔木林主要为旱柳、杨树和油松, 分布稀疏, 长势不佳, 从生态稳定性、生物多样化和提高涵养水源功能考虑,

需要发展阔叶或针阔生态混交林。植物选用油松、樟子松、山杏、河北杨、旱柳等乡土树种以自然散植补种, 局部组团栽植山杏, 与原有林木形成混交林。林下补种紫花苜蓿, 形成绿肥, 改良土壤, 提升土壤肥力。

草地和植被退化区域撒播牧草, 自然演化形成牧草群落, 灌溉管网预留接口, 以便在干旱季节和植物缺水状态下及时浇灌, 保障植物群落正常生长演替。

冲蚀沟谷: 冲蚀沟谷治理措施主要采用谷坊和边坡治理。根据项目区地质状况、沟底下切及沟岸扩张的实际情况, 选用透水性和柔性的格宾石笼谷坊和多排密植柳谷坊, 谷底撒播沙柳, 配合谷坊, 防治水土流失。沟口以石笼谷坊为主, 沟内在较窄位置布设以新鲜柳桩为主体的柳谷坊。

边坡治理: 平缓区域撒播羊草; 斜坡陡坡采用羊草、披碱草、沙打旺混合喷播, 增强水土保持能力; 急险坡及沟谷裸露岩石片区宜荒则荒, 维持现状, 做好监测保障安全。

1.3.3 生态产业区

适宜布局生态产业用地主要有草地、灌木林地和耕地三类, 分布相对集中, 地势平缓, 且经土地整合, 可合理耕种, 进行规模化生态产业开发, 土壤基质改良主要采用有机肥和植物修复措施, 有机肥就地取材羊粪, 整地后前两年种植紫花苜蓿、草木樨等牧草进行土壤改良。

1.3.4 高标准农田

270亩耕地, 入口和河谷北侧耕地改造成机械作业高标准农田, 配置无压力补偿带节水滴灌设施, 轮作青贮玉米和冬黑麦等抗寒作物。临近羊舍耕地栽植葵花、土豆、西瓜、甜糯玉米、萝卜等作物, 节能温室大棚冬季种植蔬菜瓜果, 适当引种新产品, 丰富矿工和村民饮食生活。农田施用商品有机肥, 增施方式采用机械撒播, 之后旋耕作业一遍。

1.3.5 灌木林果

200亩灌木林选种抗逆性强、无刺高产的大果沙棘, 固氮能力强, 且根系庞大, 能固土护坡、涵养水源, 每亩约111株。林果栽植前一年种紫花苜蓿, 春季收割就地翻耕, 增施羊、牛等动物粪肥改善土壤, 配置滴灌设施, 保障和提高林果产量。

灌木试验田引种欧李、胡枝子、连翘等林果或中草药, 为新品种培育和后续林果产业更新发展提供条件。

1.3.6 牧草产业

800亩草地优选草本豆科植物紫花苜蓿、沙打旺和禾本科羊草, 结合地形、坡度和地块形势, 合理布局灌溉管网, 保障牧草生长, 节约用水和人工成本。

南部牧草种苗培育基地引种适应能力强、产量高的品种, 如优质牧草龙凤草、绿洲一号、冬黑麦、墨西哥玉米等, 为牧草产业增质增产创造条件。

1.3.7 畜牧养殖

畜牧养殖区位于园区东南位置, 南侧紧临园区主干道, 建设用地指标约10亩, 包括羊舍、饲料存储及加工仓库、消毒检疫室, 并配备羊舍室外活动场地、化粪池, 同时预留扩展空间。饲料运

输存储通道位于西北侧,人行管理入口通道位于南侧,消防通道和污水粪便清运通道位于东侧,使各作业通道净污分离,充分保障羊舍卫生与安全。

羊舍空间可养殖1200只羊,一期综合治理区内生产的青贮玉米和紫花苜蓿、沙打旺等牧草可以满足饲养基本需求,瓜果蔬菜的菜秧藤蔓可丰富饲料营养,多余的可在饲料库储备或二次加工销售获取收益。

1.3.8产业拓展

设计生态修复及产业展示线路,以土壤改良、水土保持、智能灌溉等科学治理为主体,选择特色节点介绍矿区生态修复和生态产业规划布局,总结矿区生态修复和产业发展经验,充分利用科普教育及旅游行业特色,扩大矿区生态和农牧产品影响力,辅助一二产产品销售和品牌推广。

2 效益分析

通过上述治理修复措施和生态产业培育,使一期综合治理区初步具备三产融合的综合效益,一产为二产供应农林原料和牧草材料,为三产提供生态环境和自然景观,二产做好农林产品加工包装和饲料生产,为三产供应特产,三产为一产吸引客流,为二产带动销售,对矿区进行推广宣传。

生态修复和产业可以给矿工和村民提供生态环境、就业岗位、用地补偿和生活物资供应,矿工村民可以为栽种养护和加工存储管理提供劳动力、施工机械和材料;生态修复给安全生产保障了土地植被和生态环境,矿区生产又可以给生态修复产业作业提供资金保障、技术机械支撑和净化疏干水供给,形成一个

生产、生活和生态同步发展的绿色循环。

3 结论

综上所述,鄂尔多斯王家塔矿区一期综合治理因地制宜,统筹考虑矿井生产地上生态系统所面临的土壤沙化、植被退化、水土流失、农田荒弃、沟谷冲蚀等各类环境问题,希望通过系统规划、实践摸索和研究试验,谋求地上地下协调发展,构建一种生态为底、产业为要、先行先试、绿色循环的矿区治理修复和生态产业并举的可持续发展模式,实现区域三产融合、三生同步,为鄂尔多斯市乃至黄河流域类似矿区生态修复工程规划与实践提供参考。

[参考文献]

- [1]霍超,杜金龙,齐宽,等.内蒙古煤炭资源分布特征及勘查开发布局研究[J].中国矿业,2021,(6):33-36.
- [2]张首军.矿区生态修复研究进展[J].安徽农业科学,2013,41(34):13362-13363.
- [3]吴问琦.矿区生态修复及生态城建设模式探讨[J].四川建材,2017,43(8):47,59.
- [4]邓小芳.中国典型矿区生态修复研究综述[J].林业经济,2015,(7):14-19.
- [5]王霖琳,胡振琪,赵艳玲等.中国煤矿区生态修复规划的方法和实例[J].金属矿山,2007,(5):17-20.

作者简介:

李维柱(1985--),男,汉族,河南省信阳市辉县市人,中级工程师,研究方向:园林景观与生态修复方向。