

神府—东胜矿区侵蚀环境特征^{*}

高 学 田

(西北农业大学水利与建筑工程学院 陕西杨陵 712100)

摘 要 在分析环境因子特点及其对土壤侵蚀的影响的基础上,将神府—东胜矿区侵蚀环境概括为不稳定性、脆弱性、多种侵蚀营力复合侵蚀和人类活动影响深刻四个方面,并进行了详细论述。

关键词 土壤侵蚀 侵蚀环境 神府—东胜矿区

A Study on Characteristics of Erosion Environment in Shenfu—Dongsheng Coal Mining Area

Gao Xuetian

(Northwestern Agriculture University Yangling Shaanxi 712100)

Abstract Under the analysis of natural environmental factors and their effect on soil erosion, characteristics of erosion environment in Shenfu—Dongsheng coal mining area are summarized into four aspects which are unstability and susceptibility, vulnerability, complex erosion of soil erosion agents, intense impact of human's activities. Moreover, the four aspects are discussed in detail.

Key words soil erosion erosion environment Shenfu—Dongsheng coal mining area

1 神府—东胜矿区侵蚀环境因子分析

1.1 地质地貌

神府—东胜矿区属于白于山至神木、府谷、准格尔新构造运动台升中心的一部分^[1],第四纪以来以间歇抬升为主,总抬升量达80~100 m,抬升的速率随时间推移而增加,更新世抬升速率达2 mm/a,晚更新世5 mm/a,全新世高达12 mm/a,目前仍处于抬升之中。新构造抬升活动强烈是本区环境脆弱、侵蚀剧烈的重要自然因素之一。

矿区内地质构造形成了有利于风蚀、水蚀重力侵蚀发育的岩层系统。广泛出露的基岩地层主要有三叠系、侏罗系和白垩系的砂岩、泥岩和页岩互层第四系粉砂质亚砂土、亚黏土等松散沉积物分布于河流阶地及梁顶处,风成沙广泛分布,呈流沙及固定半固定沙。

* 收稿日期: 1999-04-15

* 土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室基金资助。

地貌是流域侵蚀物质的景观骨架。地貌系统的结构影响侵蚀营力的空间分布及其再分配,同时对土壤、植被等侵蚀影响因子具有显著影响。地貌与侵蚀的关系表现在宏观和微观两个方面。在宏观方面,地貌类型的区域分布决定区域侵蚀的宏观差异。在微观方面,地貌形态因子影响水热分布及侵蚀能力的分布,从而影响着坡面侵蚀的发生发展,进而影响流域侵蚀的发展过程及其强度。矿区中部及西北部地貌类型属于波状高平原台地,地形平缓开阔,以风沙地貌为主,现代侵蚀过程以风力侵蚀为主,水力侵蚀主要分布在沟道。矿区东南部为黄土丘陵沟壑区,沟壑众多,地面坡度大,现代侵蚀过程表现为坡面水蚀、沟蚀皆发育。波状高平原和黄土丘陵沟壑区地形特征如表 1 所示。

表 1 神府-东胜矿区典型小流域地形特征值

小流域	地貌类型	各坡度分级面积比例/ %							地表裂度/ %		沟容密度/ km · km ⁻²
		< 2 °	2 ~ 5 °	5 ~ 8 °	8 ~ 15 °	15 ~ 25 °	25 ~ 35 °	> 35 °	沟谷	沟间	
木房沟	黄土丘陵		4.0	11.7	23.0	33.0	19.9	8.4	60.6	39.4	3.2
石灰沟	波状高平原	23.0	27.8	11.6	6.6	7.2	10.5	13.3	35.6	64.4	1.3
车盖沟	波状高平原	19.7	30.0	18.5	10.8	11.4	5.4	4.2	36.5	63.5	1.6

1.2 气候、径流因子

(1) 气候。神府-东胜矿区年降水量 325.2 ~ 437.0 mm,属于干旱少雨地区,分布趋势为由东南向西北逐渐减少,且大部地区年降水量在 400 mm 以下。由于降水量少,春季干旱多风,对于恢复和重建矿区植被,改善生态环境极为不利。

同黄土高原其它地区相比,神府-东胜矿所在区域暴雨次数较少,但暴雨雨量在年降雨中的比例较大。根据矿区 10 个雨量站 1977 ~ 1989 共 12 年的统计,单站年均暴雨 0.53 d,最多为 2 d,以一般暴雨为主(占 84.4%),大暴雨出现频率较低(占 15.6%)。暴雨雨量占当年降雨总量的比例在 9.6% ~ 33.4% 之间,一般暴雨次暴雨雨量占年雨量比例多在 20% 以下,大暴雨雨量则占 20% 以上,平均为 24.4%。虽然矿区暴雨次数较少,但由于暴雨雨量比例较高,而且由于矿区处于风沙与黄土过渡地带,地表物质抗蚀性差,地表覆盖度低,一旦有暴雨径流形成,就会产生较严重的土壤侵蚀。

(2) 径流。有关研究表明,黄土区降雨径流侵蚀多为短历时高强度暴雨引起,径流侵蚀主要是超渗产流的侵蚀^[2,3],坡面汇流增加了沟蚀量并促使了含沙量的增加。神府-东胜矿区所在的乌兰木伦河流域面积达 3 839 km²,侵蚀产沙过程仍然符合上述黄土区水蚀过程的一般规律,但侵蚀产沙过程也受风蚀的影响。矿区小流域土壤侵蚀研究表明^[4],沟谷侵蚀更为显著。

根据黄土高原不同地区小流域水沙关系对比研究,在小流域特定条件下,洪水径流量与产沙量间有着密切关系^[5]。神府-东胜矿区所在流域乌兰木伦河流域洪水与输沙关系如图 1,从图 1 中可以看出,二者具有极为密切的线性相关关系,同黄土丘陵沟壑区的天水吕二沟、子洲团山沟相比^[5],关系更密切。

从图 1 和文献 5 中图可以看出,乌兰木伦河输沙模数随洪水增加率,当洪水模数小于 4 000 m³/km² 时,乌兰木伦河的输沙模数明显小于黄土区小流域的输沙模数,而当洪水模数大于 4 000 m³/km² 时,乌兰木伦河的输沙模数则明显偏大,表明风蚀水蚀交错带河流具有水沙变化大的特征,特别是大洪水的输沙能力极大,显然也与风蚀、重力侵蚀导致的侵蚀物质的积累和地面物质组成有关。

矿区河流一、二次暴雨过程的输沙量甚至接近全年输沙量(表 2),充分反映了侵蚀产沙集中的特点,同时也表明矿区地表环境有利于侵蚀的发生。地表物质疏松易蚀,颗粒粗,往往形成高

含沙水流, 次暴雨径流过程的平均含沙量可高达 900 kg/m^3 以上, 因而输沙量很大。根据地理环境

表 2 乌兰木伦河部分暴雨过程径流量及输沙量

日 期 (年.月.日)	持续时间/ h	径流量/ 万 m^3	占全年/ %	输沙量/ 万 t	占全年/ %	平均含沙量/ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
1966. 8. 13 ~ 14	26	6605. 70	28. 1	6281. 25	63. 4	950. 9
1972. 7. 19 ~ 21	55	3019. 32	29. 9	2390. 27	92. 6	807. 0
1984. 7. 30 ~ 8. 5	138	4235. 99	20. 9	2042. 85	60. 8	483. 7
1985. 8. 5 ~ 9	96	9638. 87	30. 5	7012. 12	91. 5	728. 4
1989. 7. 21 ~ 24	79	3905. 30	25. 9	2922. 60	94. 9	748. 4

与神府矿区基本相似的皇甫川流域 1983 ~ 1989 年黄土坡面径流小区观测资料^[6], 年最大一次径流量占全年径流量的比例为 22. 9% ~ 51. 6%, 平均为 33. 5%, 相应的侵蚀量占全年侵蚀量的比例为 36. 4% ~ 72. 6%, 平均为 51. 3%。神府- 东胜矿区流域的侵蚀产沙量较坡面小区侵蚀量更加集中, 坡面汇流过程中沟谷侵蚀增强, 径流含沙量增大, 汇流过程是侵蚀量逐步增大的过程。因此, 水土保持减沙的重点应立足于沟蚀的治理。

1. 3 地面组成物质及土壤

神府- 东胜矿区地表组成物质主要有风成沙、基岩(包括基岩风化物)、河流冲积物及黄土。据乌兰木伦河两岸 1 : 10 000 地形图 10 幅图的统计, 风成沙占 77. 67%, 河流冲积沙(主要分布在阶地及滩地上)占 14. 78%, 基岩 10. 16%, 黄土分布占 8. 77%。风积沙质地粗, 孔隙大, 透水性强, 表层常因含水量很小较为干燥, 风蚀强烈, 而水蚀轻微, 但在盖沙基岩丘陵、沟谷边缘地带, 由于汇流作用, 水蚀也极为强烈。裸露基岩及其基岩风化物主要分布在沟岸沟坡及局部梁地, 以砂岩、页岩、泥岩为主, 风化剥蚀强烈, 同时, 由于暴雨易形成较大径流, 也是矿区小型泥石流发育的重要原因。

据蒋定生对黄土高原水土流严重地区土壤抗冲性的分区^[7], 神府矿区属于宁陕蒙沿线沙黄土, 土壤抗冲性极弱区, 土壤抗冲刷系数(按式 $c = w / Q t$ 计算, Q 和 t 分别为冲走 1 g 土所需的水量和时间, w 为土重)为 0. 01 ~ 0. 047, 约为渭北黑垆土抗冲刷系数的 1/26 ~ 1/140。土壤抗冲刷能力低是矿区土壤侵蚀严重的内在因素。另据皇甫川水保站研究, 风沙土、黄绵土、砒砂土抗侵蚀指标差异很大, 风沙土渗透性最强, 砒砂土最弱, 径流及侵蚀强度以砒砂土最大, 风沙土最小。从流域产沙角度看, 此种规律在较大范围和中等流域也有反映, 1978 ~ 1979 年两年平均汛期雨量相近(492. 5 mm 和 486. 7 mm), 流经砒砂岩的纳林川平均侵蚀模数 48 100 t/km^2 , 流经黄土丘陵区的长川则为 28 053 t/km^2 , 前者是后者的 1. 72 倍。乌兰木伦河多沙, 且有基岩分布的影响, 由于侵蚀产沙量主要来自沟谷, 多年平均输沙模数仍达 7 381 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 年最大输沙模数达 32 040 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。此与侵蚀方式有密切关系, 同下游主要流经黄土丘陵沟壑区的窟野河相比

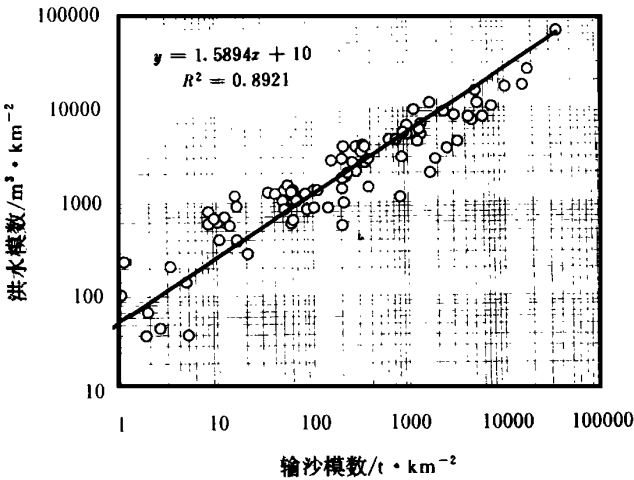


图 1 乌兰木伦河洪水量与输沙量的关系

(输沙模数 $15\,824\text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$), 侵蚀强度明显变小。说明区域侵蚀强度与地面组成物质的区域分布具有一致性。

1.4 植被

神府-东胜矿区一方面由于自然条件差, 环境脆弱, 植被生长发育差。另一方面该地区在历史上属于边关地区, 战乱频繁, 战争导致植被严重破坏以及耕垦面积不断增加, 因此, 本区乔灌木被覆率低是矿区环境的突出特点之一。矿区中心区域大柳塔镇乔灌木被覆率只有 21.8%, 其中乔木仅为 7.45%。现代植被主要是草灌木植被, 以沙蒿、沙柳、柠条为主, 乔木林主要是人工杨树林, 一般呈“小老树”, 树冠小, 枯落物极少。

植被覆盖度低是矿区植被的另一特点。根据矿区乌兰木伦河两岸 1:10 000 图幅共 11 幅的统计, 覆盖度 < 0.1 的裸沙裸岩分布面积占 35.6%, 覆盖度 $0.1 \sim 0.3$ 的半流动半固定沙地等占 23.22%, 覆盖度 $0.3 \sim 0.5$ 占 20.46%, 农田覆盖占 12.89%。由于覆盖度低, 防护作用差, 土壤侵蚀强烈, 特别是风沙活动强烈, 是矿区土地沙化的重要原因。据在植被覆盖良好的活鸡兔矿区束鸡沟流域的测定, 乔木林(杨树林)覆盖度一般为 0.1 左右, 灌木林的覆盖度一般小于 0.3。矿区草被主要是天然沙蒿, 覆盖度多在 $0.3 \sim 0.5$, 最高可达 0.7。通过编制束鸡沟流域植被盖度图进行面积统计, 覆盖度 < 0.5 的面积占流域面积的 85%, 其中 < 0.3 的面积占流域面积的 37%。当沙蒿覆盖度达 0.3 以上时, 地表有苔藓层生成, 对减轻风蚀有一定作用。但值得指出的是, 盖沙坡面当植被盖度增大至地表有苔藓层生成时, 往往由于坡面径流的侵蚀作用而出现侵蚀纹沟, 一旦切穿土体表层, 则沟蚀发展迅速, 发展成泻沙坡, 这表明一定裸露面的存在是与环境条件相适应的。

2 神府-东胜矿区侵蚀环境基本特征

从生态系统观点出发, 气候、地表水、土壤、植被等要素的天然组合, 形成了不同空间尺度不同性质的“过渡带”。神府-东胜矿区范围从气候上看属于干旱、半干旱气候向东南湿润、半湿润季风气候过渡区, 从区域地表物质分布来看属于是沙漠与黄土交错分布区域, 从植被来看则是草原与森林草原的过渡地带, 从土壤侵蚀区域分异规律来看属于黄土高原风蚀水蚀复合侵蚀地带, 因此, 矿区属于典型的生态环境脆弱地区, 除具有一般生态环境脆弱区的基本特点外, 由于区域位置的特殊性、也具有该区域特有的脆弱环境特征。

2.1 不稳定性

不稳定性是指环境及其组成要素易受到外界的扰动, 以维持与扰动结果相适应。脆弱环境从自然-生态-经济综合角度看突出表现为生物生产能力的波动和变化, 而生物生产能力又与区域自然-经济-社会承受能力相关联, 因此在一定程度上也表明自然-经济-社会综合关系的脆弱^[8]。神府-东胜矿区由于是黄土向沙漠的过渡地区, 同时由于风沙的侵袭, 土壤颗粒粗, 结构疏松, 抗侵蚀能力差, 因而暴雨大风等必然导致严重土壤侵蚀, 同时, 强烈的风沙活动会加剧土地沙漠化, 导致整个系统崩溃。本区域由于气候条件的限制, 植被生长发育差, 覆盖度低, 生物量小, 由于降水变率大, 季节性干旱频繁, 甚至出现连年干旱, 干旱严重抑制生物生长, 生物量急剧减少, 同时也加剧土壤侵蚀, 不仅如此, 在这样的环境条件下, 植被的恢复也极为缓慢, 一旦植被遭到破坏, 恢复和重建将非常困难。

2.2 脆弱性

由于脆弱生态环境具有不稳定性的特点, 在时间上, 它处于动态变化过程中, 受到自然因素、

社会因素既相互联系又相互作用的干预,其结构发生频繁的变化,并随着时间演进的周期变化具有波动、脆弱性特点。神府-东胜矿区环境的脆弱性主要表现为环境要素多变性,自然灾害多,发生的频率高,土壤侵蚀和土地沙化严重。这些既是环境脆弱性的表现,又是环境脆弱性的主要原因,同时也是环境退化的结果。

2.2.1 疏松易蚀的地表物质 矿区地表物质主要是风积沙、易风化岩类及形成的风化残积层、黄土以及河流冲积沙,颗粒组成粗,结构松散,孔隙大,抗侵蚀能力很低,易遭受风蚀和水蚀,是造成矿区环境脆弱的重要物质原因之一,同时,干燥的气候环境也有利于物理风化,侵蚀过程的分选性促使了地表物质的粗化,使得环境更加脆弱。

2.2.2 降水时间分布不均匀,年际变率大 神府-东胜矿区属于半干旱地区,不仅降水量少,而且变率大。年平均降水变率达21%~37%,最大年降水量与最小年降水量之比皆在2以上。年内降水集中在汛期,7~9月占75%以上,其中7~8月占55%左右。年降雨往往集中在数次较大降雨事件之中。降水年际变率大,年内分布不均,常导致旱灾。降水年内的高度集中分布,降水强度大,使降水利用率低下,并造成严重侵蚀。

2.2.3 自然灾害多,发生频率大 神府-东胜矿区又处于黄土高原的北缘,毗邻风沙区,旱灾尤为严重。据《陕西农业地理》统计,榆林地区1934~1970年的37年间共出现重大干旱15次。尤以春旱和夏旱最为严重。

风沙灾害在神府矿区也十分突出。矿区多年平均大风日(17.2 m/s)达13.4~34.2日,虽然大风往往持续时间较短,但大风的风蚀沙化作用却十分明显。

暴雨洪水灾害也是矿区主要自然灾害。1989年7月21日乌兰木伦河上游发生大暴雨,暴雨中心雨量达160 mm以上,流域平均降雨量77.7 mm,洪水淤平乌兰木伦河两岸及其支流矿井17处,露天矿坑9处,其中国有大型露天矿马家塔矿采坑淤积泥沙厚6~7 m,损失惨重。

2.3 多种侵蚀营力复合侵蚀,土壤侵蚀严重

神府-东胜矿区地貌类型包括沙丘地、石质丘陵、盖沙石质丘陵、黄土丘陵及河谷平原等,地表组成物质除有风积沙、黄土、易风化破碎的中生代沙页岩外,还有弃土、弃碴、弃石为主的人为扰动地层。矿区脆弱的生态环境及强烈的人类活动,为各种侵蚀营力的作用创造了条件,增加了侵蚀过程的复杂性。矿区土壤侵蚀具有以下特点:

2.3.1 侵蚀类型多样,分布广泛 根据侵蚀的广度、强度及危害,矿区侵蚀营力主要有水力、风力、重力及人为活动。水力侵蚀作用包括雨滴击溅侵蚀、坡面径流侵蚀及沟谷径流侵蚀。除沙丘沙地和以风积沙为主的宽阔平缓地段外,绝大部分地区都有水蚀,占矿区总面积75%以上。雨滴击溅侵蚀与坡面径流侵蚀发生在各种地貌部位,但在裸露黄土丘陵坡面及荒草地坡面上表现较为明显。沟谷径流侵蚀是水力侵蚀的主要方面,包括细沟、切沟、冲沟及河沟的侵蚀作用。矿区黄土主要是沙黄土,梁峁坡面较缓,平均 $<15^\circ$;细沟密度较小,一般小于1条/m,但由于坡面长,汇水面积大,利于切沟的发育,切沟长度可达200 mm。切沟呈V型,多跌水,表明受到风蚀的影响。冲沟及河沟径流侵蚀在水力侵蚀中占有重要地位。矿区东南部的倬牛川流域及乌兰木伦河流域南部,沟壑密度3~4 km/km²,地面破碎,具有一般黄土丘陵地区沟谷侵蚀特征。矿区中部及以北地区,地形较为完整,沟壑密度一般小于2 km/km²,沟谷切割至基岩,沟壁为裸岩或为沙层覆盖,沟壁泻溜崩塌为主要特点。许多沟谷的沟头有泉水,泉水从沙层与下伏基岩的界面流出,沟头溯源侵蚀表现为泉水带走下部沙层,上部层在重力作用下不断形成沙溜,如此不断,沟头前进,

沟谷延伸。此种沟头平面呈“丫”型,是沙区沟谷特有的沟头形态。

沟谷洪流对沟床及沟坡底松散物质的冲蚀与输移也是矿区水力侵蚀作用的突出特点。由于降水量少,气候干燥,多大风,在风力、重力、干湿、热力等作用下,沟坡沟底常形成大量松散物质,在汛期,暴雨洪水常形成高含沙水流,对河流泥沙产生重要影响。

风力侵蚀作用主要表现形态有风波纹、片痕、风蚀擦痕、风蚀窝、风蚀蘑菇、风蚀残丘及沙丘等,风蚀在全矿区皆有分布。风蚀强度与地表物质、植被覆盖、地形特征有密切关系。矿区东南部黄土丘陵沟壑区风蚀相对较轻,而西北部地面多沙,风蚀强烈,尤其是大柳塔以北地区,一般风蚀强度都达到强度级。

矿区重力侵蚀作用依地层可分为黄土重力侵蚀、基岩重力侵蚀和风沙重力侵蚀。黄土重力侵蚀主要分布于倮牛川以东及南部的黄土丘陵沟壑区,地面破碎,沟壑纵横,沟坡陡峻,多达25以上,以浅层黄土滑坡、滑塌为主。基岩重力侵蚀主要分布于矿区中部的盖沙石质丘陵区,基岩由构造稳定的中生代砂页岩互层构成,沟谷狭窄,沟坡陡峻,多在35以上,砂页岩中泥岩、页岩易风化发生泻溜,悬空的沙岩则发生崩落。由于基岩构造稳定,一般不易发生滑坡。泻溜和崩塌是矿区基岩重力侵蚀的突出特点。风沙区域及盖沙丘陵重力侵蚀主要表现为沟坡沙溜。

2.3.2 土壤侵蚀强度大 根据王道恒塔水文站资料(1956~1989年),乌兰木伦河年输沙模数 $7\,381\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,最大输沙模数达 $32\,040\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。据估算^[9],风力吹扬落入窟野河中的粉尘($d < 0.05\text{ mm}$)每年有500~1 000万t,占窟野河年输沙量的5%~10%,由于风力作用进入窟野河中蠕移、跃移的沙量达3 400万t,约占窟野河年输沙量的1/3。根据矿区小流域土壤侵蚀量估算^[4],风蚀量、水蚀量、重力侵蚀量的比例约为4:2:4,反映了矿区侵蚀产沙的来源。

2.3.3 多种侵蚀方式的复合侵蚀,侵蚀与产沙具有不同步性 矿区侵蚀方式多样,主要是风蚀、水蚀和重力侵蚀。从空间上看,多种侵蚀方式同时存在,具有重叠分布的特征。除风沙坡面以风蚀为主外,一般坡面风蚀和水蚀同时存在。而沟谷则具有风蚀、水蚀及重力侵蚀同时存在共同作用的特征。从时间序列看,侵蚀过程全年都在进行,只是随着季节的更替,各侵蚀营力强弱对比发生相对变化。春季3~5月,气温回升,土层解冻,由于热力变化及融冻作用使得重力侵蚀增强,同时又是多风且风速最大的季节,表现出重力侵蚀与风蚀的复合作用。5月份以后降水量增多,水蚀增强,同时由于植被的覆盖,风蚀减弱,而重力侵蚀则由于径流对坡脚的冲刷、掏蚀作用进一步增强,是一年中最为强烈的季节,此时期也是水蚀活跃季节,因此进入汛期后,主要表现为水蚀和重力侵蚀的复合。进入冬季及翌年的2月份,一般土层冻结,且降水量少,各种侵蚀营力活动皆弱,特别是几乎无水蚀的发生,主要表现为风蚀与重力侵蚀的复合。

2.4 人类活动影响深刻

矿区侵蚀环境的脆弱性除与自然环境条件有关外,历史上强烈的人类活动对生态环境的破坏也是重要原因。近3 000年来,气候明显向干旱发展,植被以草原为主,加上人类对植被的破坏、开垦、过度放牧导致草场退化,生产力降低,土地沙化面积扩大,沙生植被范围不断扩大,其结果导致生态平衡遭到破坏,干旱、风沙进一步加剧,又反馈为植被的进一步恶化。现代侵蚀区已不是纯自然条件下的自然侵蚀,而是人类活动影响下的加速侵蚀。据神木县志记述,西周时期神木县境内森林覆盖率为53%。秦汉时期,战乱纷繁,屯兵移民开垦,农耕地面积增大,畜牧业面积有所下降,但仍然“水草丰美”。唐朝时期出现了撙荒耕作制度,滥垦滥伐之风流行。宋朝时期因战

乱, 植被破坏严重, 但总体上仍为草原景观。明朝时期不仅军屯民垦, 而且允许商屯, 且放火烧毁森林、草原植被, 从而大大地恶化了环境, 自然景观出现了沙漠化扩大的现象。民国至解放后, 随着人口的急剧增加, 开垦面积迅速扩大, 牧区变成了农牧交错区, 从而加剧了水土流失, 自然环境变得越来越脆弱。

1987 年以来, 随着煤炭资源的大规模开发建设和铁路公路网的发展, 使原来贫困偏僻的地区, 出现了经济振兴的新面貌。与此同时, 大量松散堆积物堆于河道、岸坡, 在暴雨洪水时大量被冲向下游, 河流输沙量增大, 河床迅速淤积抬高, 并出现了土地退化、风蚀加剧的现象, 而且威胁矿区自身生产安全。由于地形限制, 露天开采场地、各种建设设施都将建设在河谷平地上, 侵占大量基本农田。在一、二期开发的中心区域大柳塔周围乌兰木伦河两岸及活鸡兔沟下游的平川地在矿区开发建设的 6 年中工矿交通占地 624 hm^2 , 占总面积的 13.2%, 其中农耕地 416 hm^2 , 占总耕地面积的 45.4%^[10], 将对区域农业生产造成很大压力; 采石、取沙、道路开挖等将留下许多不毛之地。此外矿区强烈的生产建设活动不可避免地对植被造成一定的破坏, 从而加剧环境的脆弱性。一般来说, 矿区开发建设中开挖堆积等对环境的影响虽然很强烈, 但范围是有限的, 具有点线分布特征, 而间接影响面积广大。从区域环境的改善以及维护矿区正常生产角度看, 矿区环境的治理不仅要考虑开挖、采掘、堆积等直接破坏区域的治理, 更要考虑整个矿区甚至更大区域环境的综合整治。

参考文献

- 1 陈永宗, 景可, 蔡强国. 黄土高原现代侵蚀与治理. 北京: 科学出版社, 1988. 68
- 2 朱显谟. 黄土高原水蚀的主要类型及其影响因素(一, 三). 水土保持通报, 1981, 1(3), 1982. 1(1)
- 3 赵人俊, 王佩兰. 子洲径流试验站产流产沙分析. 人民黄河, 1980(2)
- 4 高学田, 侯庆春, 唐克丽. 神府矿区东鸡沟流域的土壤侵蚀类型和强度研究. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1996, 2(4)
- 5 江忠善, 宋文经. 黄河中游黄土丘陵沟壑区小流域产沙计算. 河流泥沙国际学术讨论会论文集. 光华出版社, 1980, 63 ~ 72
- 6 金争平, 王正平, 高克明. 五分地沟试验区水土流失规律与皇甫川流域土壤水蚀预报研究. 见黄土高原综合治理皇甫川流域水土流失综合治理和农林牧全面发展试验研究文集. 北京: 中国农业科学技术出版社, 1992
- 7 蒋定生, 范兴科, 李新华等. 黄土高原水土流失严重地区土壤抗冲性的水平和垂直变化规律研究. 水土保持学报, 1995, 9(2)
- 8 刘燕华. 脆弱生态环境研究初探. 中国北方农牧交错带生态脆弱特征、环境问题及综合整治战略. 见: 生态环境综合整治和恢复技术研究(第一集). 北京: 科学技术出版社, 1993
- 9 甘枝茂. 晋陕蒙三角地区的土壤侵蚀. 水土保持学报, 1988, 2(3)
- 10 李锐, 焦峰. 神府- 东胜煤田建设对土地资源的影响. 水土保持研究, 1994, 1(4)