

黄河中游多沙粗沙支流治理开发模式的探讨

——以窟野河秃尾河孤山川为例

魏学义 何兴照

(黄委会黄河中游治理局·陕西西安)

提 要

本文阐明了窟野河、秃尾河、孤山川区域自然背景,论述了综合治理开发目标和任务;提出了流域内水资源开发利用、水土保持、环境保护及煤田开发区开发利用和治理保护等各项措施。同时还对重点项目治理开发的指导思想,治理方略、开发层次和总体布局提出了见解。从而为探索多沙粗沙区煤田开发及综合治理配套措施提供了经验和模式。

关键词: 多沙粗沙 治理开发 模式

Discussions on the Model of Controlling and Developing the Tributary Areas with High and Coarse Sediment Production in the Middle Reaches of the Yellow River

——Taking the Kuyiehe, Tuweihe and Gusanchuan River
Watersheds for Example

Wei Xueyi He Xingzhao

(The Controlling Bureau of the Middle Reaches of the
Yellow River of the Water Conservancy Committee of the)
Yellow River, Xian, Shaanxi

Abstract

This paper describes the natural background of the kuyiehe, Tuweihe and Gusanchuan River Watersheds, deals with the comprehensive control and development of objectives and tasks and also suggests various kinds of measures for the exploration and utilization of water resources, water and soil conservation, environmental protection and the exploration and utilization, control and protection of the developing areas of coalfields in these watersheds. At the same time, some important viewpoints were suggested on the guiding thinking, controlling strategies, developing layers and total layouts for the control and exploration of the key project, thereby the experience and model were provided for the perfection of measures to develop and explore high sediment producing areas.

Key words: high and coarse sediment control and development model

窟野河、秃尾河、孤山川流域(以下简称三条河),位于黄河中游晋、陕、蒙接壤区。流域地处风沙区与黄土丘陵区的过渡地带,干旱少雨,水源短缺,植被稀少,风蚀沙化与水土流失均比较严重。年输沙模数 1.3万t/km^2 ,局部高达 3万t/km^2 ,其中粗沙模数 1.0万t/km^2 ,洪水含沙量 $1\ 000\text{kg/m}^3$ 。“三条河”多年平均输沙量约占河口镇至龙门区间年输沙量的20%,区域经济落后,农业生产水平很低,是黄河流域最贫困的地区之一。

该区煤炭资源丰富,流域内神府—东胜煤田,已列为国家重点开发项目,随着能源化工基地及相应基本建设的开展,新的工矿城市的出现,人口的剧增,将对粮食、水资源、蔬菜等农副产品的需要成倍或数十倍的增长,同时由于开矿、修路、建厂等基本建设,产生大量的弃土、弃渣、废水、废气,如果处理不当,不仅增加大量的入黄泥沙,而且污染水质,造成新的水土流失和加快土地沙漠化的进程,对区域生态环境带来一系列严重的问题。

从治黄战略出发,合理利用“三条河”流域水土资源,防止和控制水土流失,保护和改善生态环境,提高人民生活水平,并为煤田服务。为此,水利部以(88)20号文件下达关于《窟野河秃尾河孤山川流域综合治理任务书》。由黄委会黄河中游治理局主持,从1987~1989年完成外业勘查和内业计算分析任务,并提出“三条河”流域综合治理规划系列成果。为了总结多沙粗沙区流域治理和开发利用的经验模式,本文针对“三条河”流域综合治理开发的主导思想,基本对策和目标任务与开发层次,作以下分析研究。

一、区域自然背景

窟野河,秃尾河,孤山川流域面积 1.33万km^2 ,其中窟野河流域面积 $8\ 706\text{km}^2$,秃尾河 $3\ 294\text{km}^2$,孤山川 $1\ 272\text{km}^2$ 。

“三条河”地处陕北黄土高原与毛乌素沙漠的过渡地带。地层构造处于榆林拗陷与东胜隆起的鄂尔多斯台地的交接地带,以整体间歇性抬升为主,这种大地质构造单元格局控制了地貌轮廓。“三条河”的西北部是干旱剥蚀的鄂尔多斯台地;西部和中部地势开阔,地形波状起伏连接毛乌素沙漠的南缘;东南部为黄土丘陵。为此组成了鄂尔多斯台地、风沙草滩与黄土丘陵三大地貌类型,神府东胜矿区横贯窟野河流域腹地的转龙湾与神木之间。

流域内出露最早的地层为中生代(M_2)的三迭系(T)第三系上新统红色泥岩、砂页岩,砂质泥岩与砂岩,富含钙质,结核的第四系(Q)的午城黄土(Q_1),离石黄土(Q_2)及马兰黄土(Q_3)所形成的砂砾石、亚砂土、亚粘土、风成砂,其中黄土、黄土状粉砂土及风成黄土是分布较为广泛的地层。

“三条河”多年平均(1956~1986年系列)输沙量为1.6亿t,其中洪水沙量占年沙量的93.8%,而粒径大于 0.05mm 的粗颗粒泥沙量为0.90亿t,占年总输沙量的55.5%,其中窟野河粗沙量为0.65亿t,占“三条河”粗沙量的72%,成为主要粗沙支流之一。

“三条河”流域面积占河口镇—龙门区间面积的11.8%,沙量占同期沙量的20.9%,而粗沙量占同期粗沙量的34.5%，“三条河”面积仅占黄河中游水土流失面积 43万km^2 的3.0%，而输沙量占10%，而且主要集中在汛期。

据黄委会水科所资料,1954~1985年共出现洪水495次,其中含沙量大于 500kg/m^3 以上有368次,占74%。从黄河下游1952~1983年130次洪峰资料统计分析结果表明:洪水主要来自黄河中游 10万km^2 的多沙粗沙区。黄河下游淤积物中粒径大于 0.05mm 粗颗粒泥沙含量占75.3%,因此,集中治理黄河中游输沙模数大于 1.0万t/km^2 以上的 10万km^2 集中来沙区,是治黄的重点,特别是治理粗沙模数大于 1.0万t/km^2 的 $4\sim 5\text{万km}^2$ 的粗沙集中来源区尤为重要,因而强化

“三条河”流域粗沙多沙区的综合治理和保护改善煤田开采区的生态环境具有十分重要意义。

二、主导思想、目标与任务

按照国家对江河规划的要求，遵循国民经济的战略目标，从流域的实际情况出发，贯彻“除害兴利”综合利用的原则，使水土资源更好地为当地工农业生产、煤田开发、减少入黄泥沙和振兴区域经济服务。

治理开发规划要以国家颁布的《水资源法》、《环境保护法》、《水土保持工作条例》以及《开发建设晋陕蒙接壤区水土保持规定》为依据，积极贯彻“预防为主，防治并重”的方针。治理开发规划要力求符合自然规律和顺应经济规律，要与煤田基地建设和黄河治理开发相适应，要重视水土资源保护和合理利用，控制水土流失、减轻水旱灾害，开发水利电力资源，促进工农业生产。经过治理开发国土整治，改善生态环境，提高群众生产和生活水平，并为缓洪减沙治黄作出贡献。规划要求做到经济效益、社会效益和生产效益相统一，当前与长远利益相结合，以利调动群众的积极性。

治理开发的主要任务是结合流域内神府—东胜煤田开发，工农业生产建设需要，研究流域内水资源供需平衡，和合理开发利用方式，在水资源短缺、且分布不均的情况下，研究调水的可行性，提出经过论证的合理供水方案；调查研究流域内水土流失与风蚀沙漠化特点和规律，提出不同流失类型区的生产发展方向，治理开发原则和各项措施布局；对煤田开发区要按照其开发方式和进度、制定处理和利用弃土、弃渣综合方案；对区域环境、水质、土壤、大气、噪声、地方病，环境卫生及矿区放射性物质进行区域环境现状评价，并在此基础上进行环境影响预测和环境监测，管理与保护规划。在研究流域自然与经济发展的基础上，提出改善和保持环境的对策。

治理开发的目标，本世纪内着重促进解决当地群众基本生活和温饱问题，实现农业人口粮食区域自给，并向矿区提供一定数量的农副产品。

到2000年水土流失治理面积比目前治理面积提高1倍，水资源利用率由现在的10%提高到40%，基本满足农业、工业和煤田用水及人畜饮水的需求。土地沙漠化初步得到控制，流动沙丘、沙地基本治理和有效保护，林草覆盖率由目前20%提高到40%，土地生产结构经过调整趋向合理，农业生产基本条件有明显地改善，农林牧副渔诸业生产基本稳定与协调；干旱风沙危害有所减轻，较大洪水初步控制，主要河堤防洪能力有所提高，入黄泥沙明显减少。

三、治理开发方略

“三条河”流域综合治理开发规划，是在“三条河”水资源开发利用，水土保持治沟骨干工程、水利工程、环境保护及煤田开发区新增水土流失与土地沙漠化防治等6个专项规划的基础上，按照其目标与任务要求，着重研究整体开发层次和综合治理配套技术方案，经过综合分析，系统论研究，有机协调，充分论证，汇总编制，提出以支流为单元综合治理开发规划。

水资源开发利用专项规划，在调查水资源及其利用现状的基础上，综合研究流域内各部门提出的灌溉用水和城镇供水及农村人畜饮水等的需求，结合水资源调节供水工程建设方案，进行水资源分区及供需平衡分析论证，拟定不同水平年的水资源开发利用规划。预估水量变化对流域环境可能产生的影响，研究远期煤田开发缺水问题及解决的途经。制定水资源开发利用的原则，提出流域需水量预测和规划不同时段的水资源供需平衡分析。

水土保持专项规划，是在总结流域治理经验的基础上，调查分析流域内土壤侵蚀方式、程度、特点和规律。提出不同流失类型区土地利用结构比例，生产发展方向，综合治理开发目标，

工程和林草措施布局及主要技术经济指标和投入产出经济效益分析。

水土保持治沟骨干工程专项规划，以小流域为单元进行坝系规划，使沟道治理与坡面治理相结合；淤地坝与骨干坝相结合；新建坝与旧坝加固相结合；并与干支流大中型蓄水水库，拦泥水库密切配合，形成以支流为单元的坝库群充分发挥其防洪、拦泥、蓄水、灌溉、淤地、增产、削峰、减沙等综合效益。

根据分区治理的原则，采用贝叶斯（Bayes）准则逐步判别分析方法，将“三条河”流域划分为四个类型区：即黄土丘陵区、沙质丘陵区、砾质丘陵区 and 风沙草滩区。

黄土丘陵区生产发展方向：以农为主，农林牧副渔全面发展，以牧促农，以林保农，以草养畜，因地制宜，各有侧重。

沙质丘陵区生产发展方向：以农牧为主，农牧林结合，配合矿区开发，种草兴牧致富。建立畜牧业基地和菜、肉、蛋、奶、果商品生产基地，建设防风固沙林，经济林和矿柱林，促进商品经济的发展。

砾质丘陵区生产发展方向：由以农为主，逐步过渡到以牧为主，牧农林结合，以牧促农，全面发展，结合矿区开发，建设农副生产基地和畜产品加工体系。

风沙滩地区生产发展方向：以牧林为主，建设丘间滩地绿洲农业，营造大面积防风固沙林，充分利用天然湖泊海子水资源，发展养殖业和编织业。

水利工程专项规划，是在目前水利工程现状与问题的基础上，结合煤田基地建设的要求，研究和确定大中型水利工程的总体布局。重点是蓄水拦泥、拦渣，用洪用沙各种措施方案，并论证各项工程的开发任务，开发方式、工程规模，实施程序和经济效益，同时考虑采用先进灌溉方式，研究节水、节能型灌溉发电工程，经过统筹协调和方案比较，在技术论证和经济分析的基础上，提出近期实施的重点项目和水利工程建设规划方案。

水利工程规划的内容包括：大中型水资源工程，河道整治、农田灌溉、护岸护堤，人畜饮水，引洪放淤工程等。大型水资源工程，主要为矿区供水服务；中型拦泥拦渣工程，主要为供水灌溉，兼顾防洪、淤地、减沙等作用。

环境保护专项规划：我国环境保护法中规定大气、水资源、土地矿产、森林、草原，野生动植物、水生物、名胜古迹、游览区、疗养区、自然保护区等，皆为环境保护对象。但对流域环境来讲，应从实际出发，有所侧重。“三条河”流域由于煤田开发及其它社会经济活动给环境带来的主要影响是水资源污染加重，地表生态破坏。因此，环境保护的主要任务是：防治水质污染，保护水环境，防止新的水土流失和土地沙漠化，搞好环境卫生，控制减轻人畜地方病的蔓延，绿化环境、减轻地表生态破坏的程度。

通过监测和调查了解和掌握流域内污染源的分布，地表水质、土壤质量、环境卫生、大气噪声、放射性物质、环境污染现状，并在作出单项和综合评价的基础上，对未来环境影响进行预测，采取有效措施减少污染物排放量，提出废污水处理方案，建立环境管理与环境监测网络。

神府—东胜矿区水土流失治理保护规划，列入近期开发的矿区面积为2 756km²，其中窟野河流域开发面积2 482km²，占矿区面积90%，煤种主要为长焰煤和可粘结煤，具有埋藏浅、易开采和质优特点，是我国优质动力煤的主要基地。

矿区一期开发主要集中在包神铁路两侧的大柳塔、石圪台、布连，及邻近地区，建设规模1 422万t/a；二期开发主要分布在乌兰木伦河、黄羊城沟，新城川两侧的柠条塔、活鸡兔等，开采规模3 528万t/a。

矿区规划的任务是结合煤田开发，工农业建设的需要，研究矿区水资源供需平衡和合理开发

方式,提出供水、防洪、治河工程方案,开发水资源途径,进行调水可行性和论证。调查矿区水土流失类型、特点和规律,按照煤田开发方式和进度,制定相应的处理和利用尾砂、矿渣、弃土等综合技术方案。

日前矿区按照经营性质分为国营矿、地方矿、乡镇矿和集体个人开采矿;按照开采方式可分为露天矿和斜井矿,特别是乡镇和集体个人开矿星罗棋布,对环境带来了严重影响。

矿区治理保护的主导思想,应以开矿、修路及配套建设所引起的新的水土流失为重点,采取拦、导、固相结合的措施,形成矿区水土流失防护体系。

“拦”是在矿点附近修筑弃渣,弃土拦截坝,变废料为材料。

“导”是在弃土尾砂堆放区修建排水渠防止堆放区集水范围内的洪水径流冲刷推移进入河道。

“固”是露天矿采空区复垦还田,排土场,拦渣库坝绿化,采取植物措施恢复植被,利用根系固护土体。

矿区水土保持着眼点,使各类资源得到充分合理利用“变废为宝”,形成废土、废渣、废物综合利用新产业,为矿区水土保持、社经服务。

四、总体布局构思

“三条河”流域治理开发总体布局,应遵循规划的目标与任务,贯彻因地制宜,统筹兼顾的原则,要把治理保护与开发利用密切结合起来,正确处理矿区流域干流与支流、治沟与治坡,治水与治沙、治山与治川、治河与治矿、上游与下游、左岸与右岸,不同区域,不同层次之间的关系。做到水土保持与水利工程相结合;生物措施与工程措施相结合;防洪拦泥与蓄水供水相结合;大型水资源工程与中小型拦泥工程相结合;治沟骨干工程与拦渣坝、淤地坝相结合;合理开发利用水土资源,实现整治国土,改善环境,发展生产,提高人民生活水平。

随着矿区开发规模的扩大,城镇建设的发展,水资源用量及开发利用的程度,成为煤田开发的一个重要的限制因子。因此要满足矿区供水的需求,拟在矿区内干支流上,兴建一批相互配套、综合利用、统筹兼顾的大中型库坝工程,起到防洪、供水、灌溉、拦泥、拦渣等多种功能,针对煤田开发方式和规模,布设矿区河堤和矿井护堤、护路以及露天矿复垦等工程措施。铁路、公路两旁布设护路、护岸、护坡生物工程。

“三条河”流域治理措施配置,应根据上、中、下游不同类型区,不同侵蚀特点,采取因地制宜,有所侧重的原则。

上游地区地处沙漠化丘陵开阔地带,措施配置应以林草生物措施为主,大规模营造防风固沙林,逐步建成草灌乔带、片、网相结合,完善和建立良性生产体系和生态体系。主要措施配置:造林固沙、建设草库伦,引水拦沙造田,营建农田网框林,封沙育草、封沟育林、人工种草,飞播营林育草,改良天然草场,开渠排碱压盐,天然海子养殖等。

中游梁峁盖沙丘陵区,措施配置在沙梁,沙峁沙坡,营造灌木林,固定流沙。沟道兴建坝库工程,干支流河道整治,引洪放淤建设基本农田,支毛沟布设生产坝。

下游地区,侵蚀沟发育活跃,水土流失严重,集中建坝、修库,拦截洪水泥沙,发展沟坝地和小片水地;缓坡筑梯梯田;荒山荒坡及退耕陡坡地营林种草。

干支流河谷川地区,充分开发利用水资源,发展灌溉农业,建设自给性粮食生产基地和蔬菜副食基地,满足工矿城镇需求。

通过以上总体合理布局,以及各项措施实施,形成坡面、沟道、支流、干流四道拦控防线,实现保持水土、改善环境、促进工农业生产发展,为矿区服务和减少入黄泥沙的治理开发目标。