

渭河流域水土保持的综合治理

王亚亭,李世平,石志恒
(西北农林科技大学经济管理学院,陕西 杨陵 712100)

摘 要: 渭河是黄河上最大的一条支流,它贯穿陕西省全境,对沿河两岸城市人民的经济、社会和生活发挥着重大作用。由于渭河流域特殊的地质结构、地理位置、气候条件,尤其是近年来人为的破坏,使得渭河流域的水土保持情况不断恶化,已严重影响到沿河城市的可持续发展,治理渭河流域已刻不容缓。在分析渭河流域水土保持过程中所存在问题的基础上,提出了解决渭河流域水土保持问题应从以下几方面入手:水土保持需要统一规划、综合治理;加快水土保持生态恢复工程的建设,防止水土流失进一步恶化;加强渭河流域水资源的利用和管理;治理土地,提高对降水资源的利用率。

关键词: 渭河;水土保持;综合治理

中图分类号:S 157 文献标识码:A 文章编号:1005-3409(2004)02-0133-02

The Soil and Water Conservation and Comprehensive Control in the Weihe River Valley

WANG Ya-ting, LI Shi-ping, SHI Zhi-heng
(Northwest Sci-tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, Shaanxi, China)

Abstract: The Weihe River, the biggest distributary of the Yellow River, running through Shaanxi Province, exerts great influences on people living around, not only on economy, society, but on living as well. Due to special structures, geography locations and climate conditions, particularly human's destruction in recent years, the situation of soil and water conservation in the Weihe valley became serious, badly hamper the process of sustainable development of valley. Based on the analysis of the basic problems about the soil and water conservation, several measures are proposed for better control of present situations.

Key words: the Weihe River; soil and water conservation; comprehensive control

1 渭河流域基本概况

渭河,发源于甘肃省渭源县,在宝鸡凤阁岭附近流入陕西省,自西向东流经宝鸡、咸阳、西安、渭南,于潼关注入黄河,是黄河的最大一条支流^[1]。渭河由西向东贯穿关中平原,南靠秦岭,东临黄河干流,北至子午岭、黄龙山与陕北黄土沟壑区相连,全长 818 km,流域面积 134 766 km²,集水面积达 62 440 km²,其中在陕西省境内总长 502.2 km,流域面积达 33 560 km²。渭河横穿“关中盆地”中部,由两侧山地向渭河依次分布有山前冲积洪积平原、黄土台塬地和河谷阶地等地貌类型,以北的阶地比较完整、宽大,以南的阶地除西安以南的比较完整外,一般都狭小、残缺。^[3]

渭河流域属大陆性季风气候,冬季受内蒙古高压控制,气候干燥寒冷,降水稀少,夏季受西太平洋副热带高压影响,高温雨多,年平均气温为 10~13℃,最低月均气温一般在-1~-3℃,最高月均气温在 23~26℃^[2]。渭河水系呈羽毛状,不对称分布,北岸支流源远流长,集水面积大,南岸为秦岭北坡,山

高坡陡,支流密布,源短流急,集水面积小。渭河是关中的地区的主要水源,北岸支流主要有千河、漆水河、泾河、洛河等,南岸支流有石头河、墨河、涝河、沔河、灞河、沔河等。^[4]

渭河流域内工业集中、人口密集、交通发达,农业条件优越,旅游资源丰富,是陕西省政治、经济、文化中心。流域内集中了全省 60% 的人口,53% 的耕地,70% 的灌溉面积,68% 的粮食产量,2/3 的大宗农产品,64% 的农业产值,81% 的工业产值,87% 的国内生产总值,拥有高等院校 37 所,科研单位 73 个,科技人员 17 万。^[4]

2 渭河流域水土保持状况及存在的问题

2.1 渭河流域水资源环境状况

2.1.1 渭河流域洪水灾害

受季风气候的影响,渭河流域降水主要集中在每年夏季的 7~9 月份。较长时间的连阴雨、连续暴雨或大范围暴雨的影响,加之下游泥沙淤积严重并不断向上游延伸,使得渭河几乎每年的汛期都有不同程度的洪灾出现。^[5]根据历史资料统计,洪水最

① 收稿日期:2003-12-21
作者简介:王亚亭(1973-),男,山西静乐人,西北农林科技大学经济管理学院 2001 级研究生,研究方向:土地资源管理。

早出现在每年的 5 月上旬, 最晚出现在 10 月中旬, 集中出现在汛期的 7 月和 8 月; 出现机率较高的区域是渭河中游及渭河南山支流。导致洪水发生的主要因素是暴雨。

2.1.2 渭河流域水环境污染状况

随着渭河流域工农业生产的飞速发展及人民生活水平的不断提高, 废渣、废水及生活污水的排放量日趋增加, 而渭河沿岸城镇污水处理能力相当有限, 使得沿岸的城市和企业大量的工业废水、生活污水未经处理就直接排入河道。^[6] 据统计, 每年渭河接纳未经处理的工业废水和生活污水就达 5.9 亿 t, 与此同时, 过量施用的化肥、农药等直接流入河道也加剧水质恶化, 使得多数河段呈 Ⅲ类和 Ⅳ类水质, 部分河段属于超 Ⅳ类水质, 基本上失去了使用功能。

2.1.3 渭河流域水资源利用状况

渭河流域的水资源较为缺乏, 降雨是主要的补给来源, 且呈现出年径流量的地区分布不均衡, 明显受地形和山地影响, 南部大、北部小、山区大、平原盆地小的特点。目前流域内的工农业生产、生活的主要水源是地下水, 其地下水资源具有含水层厚, 水位浅, 水量丰富的特点, 但随着沿河流域, 工农业密集地区的发展, 除少数地区尚具备一部分潜力外, 大部分地下水已经出现过度开采的情况。与水资源紧缺状况相矛盾的是, 无论在农业用水还是在工业用水过程中, 都存在着不同程度的用水浪费和利用效率低下的现象, 具体表现为: 农业方面, 渠系防渗能力差, 渗漏严重; 用水方式落后, 许多地方依旧采用大水灌溉的形式; 工业方面, 主要是用水工艺落后, 重复利用率低, 废水处理能力不足。

2.2 渭河流域水土流失状况

河流中的含沙量的大小主要受气候、降水、径流、流域下垫面和人类活动等因素的影响。渭河流域泥沙主要来源于北岸的泾河、石川河和北洛河。近年来, 由于河道径流量的锐减, 渭河主流曾多处出现断流, 致使渭河自身稀释与纳污的能力大大降低, 加重了污染的程度, 降低了河道的冲沙能力, 下游泥沙淤积严重。由于过度、不合理的开发, 使渭河流域成为黄土高原水土流失最严重的地区之一。水土流失面积达 3.6 万 km², 占总土地面积的 65%, 渭北煤矿区、小秦岭金矿及公路铁路等工程建设地段尤为严重。严重的水土流失不仅加剧了生态环境的恶化, 而且也给下游地区带来更大的危害。^[4]

2.3 渭河流域水土保持存在的问题

渭河流域水土流失的主要问题是流域内水资源的短缺与利用效率的低下, 以及由此所引发的生态环境不断恶化, 具体体现为: 流域内严重的水土流失, 造成土壤破坏, 降低了土地资源的持续生产能力; 河流泥沙含量高、水库泥沙严重淤积影响了水资源持续高效的利用; 水质污染、水环境的破坏等生态环境问题严重的制约了流域内农业和农村经济的发展, 加剧了干旱对农业的影响; 地下水的开采过量, 造成地下水位急剧下降、地面下沉、地裂缝等环境地质问题。

3 渭河流域水土保持的综合治理

3.1 水土保持需要统一规划、综合治理

渭河流域水土保持的治理是一项量大、面广的综合性工程, 覆盖多座城市、涉及自然、社会及经济等多个方面, 因此, 需要各级政府站在可持续发展的战略高度, 进行统一领导, 统一协调、统一管理和统一规划。建立与市场经济相协调的工程建设、管理、运行机制, 全面规划, 综合防治, 科学配置各

项水土保持措施, 走综合开发资源、保护生态环境和机遇生产经营的可持续发展道路。

3.2 加快水土保持生态修复工程的建设, 防治水土流失进一步恶化

所谓水土保持生态修复工程, 主要是指依靠水土保持植被自身的功能, 按照植物的地带性分布规律, 结合区域的自然条件, 使林木植被从土地上自然生长起来, 达到恢复植被, 重建生态, 治理水土流失, 改善生态环境的目的^[7]。有效治理水土流失的根本措施就是加快生态工程建设, 坚持工程措施、生物措施相结合, 以改善生态环境为目标, 以大中流域为骨干、小流域为单元, 以植树造林、护坡养路为重点, 山水田林路统一规划、综合治理, 使治山、治水与经济发展融为一体, 形成一套完整的综合治理、高效防御的系统。

渭河流域内森林分布不多, 主要在黄土高原的土石山区、内陆盆地周围的高山以及河流两侧的冲积地带, 这些林木具有涵养水源、防止土地荒漠化的重要作用, 因此, 必须认真保护好现有的天然林防护工程, 特别是抓好秦岭北坡的林木植被建设工程。同时, 可以在渭河南岸建设一条绿色通道, 因地制宜的种植经济林、用材林、风景林等, 发展生态农业。另一方面, 大力开展平原绿化, 建设农田网。在年降水量在 400 mm 以下的干旱和半干旱区, 应明确规划以灌、草为主(干旱区以灌为主, 半干旱区以草为主) 的植被建设方向, 充分利用草原生态系统的自我修复能力。

3.3 加强渭河流域内水资源的利用和管理

渭河流域是一个相对缺水的地区, 自然资源、水利工程、水资源管理、水质污染等因素综合作用造成流域内水资源紧缺的状况, 因此, 在发展社会经济的同时, 必须兼顾生态环境的保护, 必须树立人与自然环境和谐共处的发展理念。缓解流域内水资源紧张的状况, 必须:

首先, 实现流域内水资源高效利用。以节水为前提, 以治污为根本, 全面建设节水型社会、农业、工业和城市, 走内涵式的水资源开发和节约利用的道路。

其次, 进行跨流域调水工程。可以从西部引洮入渭、从南部引汉入渭、从东部引黄入渭, 这样以来, 不但可以补充环境用水、恢复河流的生态功能, 不再使生态环境恶化, 而且可以增加工业、农业和生活的用水, 缓解用水紧张的状况。^[6]

然后, 加强防洪抗污的能力。渭河每年汛期都要发生洪灾, 给沿岸人民的生命、财产的造成巨大损失。在制定整体防洪方案时, 应贯彻“上堵下泄”的治理思路^[8]。所谓“堵”就是通过修建干、支流水库及其它工程设施, 将泥沙控制在流域的上游, 以减轻干流的洪水压力。所谓“泄”, 就是疏通河槽行洪横断面, 以提高河道的行洪能力。

最后, 完善流域内的水利工程。由于常年泥沙淤积, 使得渭河流域内的许多水利设施的作用下降, 因此, 疏通河道、改建、扩建、新建配套水利设施对减少河水泥沙含量、增强防旱抗涝、抵御洪灾的能力、提高供水质量和数量具有非常显著的作用。就近期而言, 应加快石头河水库、石砭峪水库的除险加固工程和宝鸡峡加闸工程的建设步伐, 加快对三门峡水库的除淤、改建和扩建工程。

3.4 综合治理土地, 提高对降水资源的有效利用

加强土地的综合治理, 提高土地的涵养能力和对降水的吸纳能力, 对防止水土流失具有重要的意义。必须因地制宜 (下转第 155 页)

木为 0.34 kg。草本的年均土壤侵蚀量比乔木高 35.3%, 乔木比灌木高 240.0%, 在减少土壤侵蚀作用而言, 灌木作用最为明显, 乔木次之, 草本最差。由此可见, 在退耕还林植被恢复的过程中, 因地制宜的选择合理的植被类型和合理的植被构造对减少土壤侵蚀也有重要意义。

表 2 不同植被类型的泥沙量 kg											
时间	降雨量 / mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2003-08-06	15.6	0	0	0.32	0	0.02	0.07	0.08	0	0.07	
2003-08-07	20.4	0	0.13	0.39	0.05	0	0.36	0.09	0	0.20	
2003-08-24	23.3	0	0	0.11	0	0	0	0	0.27	0.54	
总量	59.3	0	0.13	0.82	0.05	0.02	0.43	0.17	0.27	0.81	

2.3 不同植被类型土壤侵蚀与植被覆盖度的关系

不同植被类型的草本、灌木、乔木及总覆盖度见表 3。由表 3 结合表 2 可以看出, 乔木植被类型的年土壤侵蚀量和各乔木植被类型中的草本盖度表现出相反的趋势, 即草本盖度越高的乔木植被类型, 年土壤侵蚀量越低, 灌木植被类型和草本植被类型也表现出相同趋势。由此可见, 该实验也验证了王晗生、刘国彬的植被结构和防止土壤侵蚀关系的研究结论, 即对防止土壤侵蚀来说, 贴地面覆盖尤为重要, 就植被而言, 一定盖度的植被, 越是贴地面覆盖, 其防止土壤侵蚀作用越有效, 密集生长的矮草及匍匐生长的植物防蚀效果并不一定并比发育良好的森林差^[3]。

参考文献:

[1] 刘秉正, 吴发启. 土壤侵蚀[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1996.
[2] 张兴昌. 水蚀条件下土壤氮素流失机理及影响因子[D]. 陕西杨陵: 西北农业大学, 1999. 52– 62.
[3] 王晗生, 刘国彬. 植被结构及其防止土壤侵蚀作用分析[J]. 干旱区资源与环境, 1999, 13(2): 62– 68.
[4] 孙阁. 林地地表径流的研究[J]. 水土保持学报, 1989, 3(2): 52– 55.
[5] 赵焕胤, 朱劲伟, 王维华. 林草和牧草地表径流的研究[J]. 水土保持学报, 1994, 8(2): 56– 61.
[6] 朱显谟. 黄土—土壤结构剖面构型的形成及其重要意义[J]. 水土保持学报, 1994, 8(2): 1– 9.

(上接第 134 页)

的采取整地造林、种草、坡耕地修梯田、打坝淤地、保土耕作等综合土地治理措施, 以小流域为单元, 从山顶、坡面到沟底, 生物措施和工程措施相结合, 层层设防, 节节拦蓄, 改变地表径流和地下径流, 增强土地的拦蓄降水和分化径流的能力, 使水土流失状况得到有效地控制。^[9]在水土保持措施中, 草地林木对降水拦蓄能力的提高作用是非常明显的, 一方面, 地表层具有很高的透水性和溶水性, 减弱了雨滴对地面

参考文献:

[1] 张艳玲. 陕西省渭河流域水资源及水环境的综合治理研究[J]. 西北水资源与水工程, 2001, (12): 44– 46.
[2] 张艳玲. 陕西渭河流域水文特征分析[J]. 西北水资源与水工程, 2002, (6): 62– 64.
[3] 李金龙. 渭河流域地下水监测与保护[J]. 地下水, 2002, 24, (2): 66– 68.
[4] 陈芝勤. 关于渭河综合治理的对策研究[J]. 中国矿业, 2003, 12(2): 32– 34.
[5] 王旭仙, 孙一民. 渭河流域洪水灾害特征分析[J]. 灾害学, 2003, (3): 42– 46.
[6] 孙雪涛. 关于渭河流域水资源综合治理一些问题的认识[J]. 中国农业导报, 2002, (4): 32– 36.
[7] 卿太明. 搞好生态自然修复工程, 加快防止水土流失步伐[J]. 四川水利, 2003, (2): 6– 7.
[7] 崔耀武. 对泾河干流陕西段防洪问题的认识及思考[J]. 西北电力发电, 2002, (1): 24– 25.
[9] 刘文运. 水土保持综合治理与水资源保护利用[J]. 山西水土保持科技, 2003, (3): 26– 27.

表 3 不同植被类型的覆盖度 %									
植被类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9
草本盖度	60	62	45	55	49	60	50	19	13
灌木盖度	45	0	0	15	69	10	0	76	29
乔木盖度	0	0	0	43	0	0	24	0	45
总盖度	75	62	45	80	82	65	67	88	66

3 小结

植被可以削弱雨滴的能量^[4], 植被冠层可以直接截流降雨^[5], 植被根系对黄土点棱接触支架式结构的缠绕支撑和串联等作用, 使得黄土可以保持透水快, 蓄水量大的特征^[6], 可以增加雨水的入渗, 使径流减少, 防止土壤侵蚀。所以目前在黄土丘陵沟壑区进行的大范围植树种草植被恢复是遏止多年来黄土丘陵区水土流失愈演愈烈的有力措施, 但是应注意水土保持林立地一般较差, 不宜于乔木的生长, 对于保持水土来说, 应优先种草植灌。灌草由于适应性强, 一般能较为迅速的郁闭覆盖地面, 而且较为贴地面生长, 其作用优于长期不能郁闭、林下缺乏枯枝落叶层的人工林。草灌更适宜于早期保持水土。乔木林当然也适于早期保持水土, 不过尽早促进其郁闭及枯枝物的发育并保护林下枯枝物层或草被至关重要。但这需要更多能量和物质的投入。因此, 尽快发展和恢复草灌, 则是尽快起到水土保持作用的有效措施。