

黄土高原水土流失灾害研究

张惠霞<sup>1</sup>, 郑书彦<sup>1,2</sup>, 徐伯荣<sup>3</sup>

(1. 长安大学地测学院, 西安 710054; 2. 西安理工大学, 西安 710048; 3. 杨凌职业技术学院, 陕西 杨陵 712100)

摘 要: 水土流失灾害是严重的环境问题之一, 在阐述了黄土高原水土流失现状、主要危害、存在的主要问题基础上, 提出了黄土高原水土流失的防治对策。

关键词: 水土流失; 黄土高原; 防治对策

中图分类号: S 157 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409( 2004) 03-0320-02

Study on Soil and Water Losses in Loess Plateau

ZHANG Hui-xia<sup>1</sup>, ZHENG Shu-yan<sup>1,2</sup>, XU Bo-rong<sup>3</sup>

(1. Chang'an University, Xi'an 710054, China; 2. Xi'an University of Technology, Xi'an 710048, China  
3. Yangling Vocational Technique College, Yangling 712100, Shaanxi, China)

**Abstract:** Soil and water losses is one of the serious environmental problems, based on the description of the existing states, main hazards and problems of soil and water losses on the Loess Plateau, the authors presented possible countermeasures for prevention and control.

**Key words:** soil and water losses; Loess Plateau; countermeasures for prevention and control

1 水土流失现状

我国是世界上水土流失较为严重的国家之一, 黄土高原的水土流失尤为严重。黄土高原面积约 60 万 km<sup>2</sup>, 其中严重水土流失面积达到 43 万 km<sup>2</sup>, 是世界上水土流失之最, 黄土高原上平均土壤侵蚀模数为 3 700 t/(km<sup>2</sup> · a)。其中从内蒙古河口镇到龙门区间的晋陕峡谷地带 10 万 km<sup>2</sup>, 平均土壤侵蚀模数达到 10 000 t/(km<sup>2</sup> · a), 最严重的地区可以达到 50 000 ~ 60 000 t/(km<sup>2</sup> · a)。晋陕峡谷地带输入黄河下游的泥沙占到输沙总量的 60%, 即 9 亿多 t, 且多为粗沙, 这些粗沙大多沉积在下游河床上, 堵塞河道。黄土高原平均土壤侵蚀模数在 5 000 t/(km<sup>2</sup> · a) 以上的地区共有 15. 6 万 km<sup>2</sup>, 每年产沙 14 亿 t, 占黄土高原总产沙量的 87. 5%, 每年从黄土高原输入黄河三门峡以下的泥沙达 16 亿 t, 其中 4 亿 t 淤积在河床上, 使得每年河床升高 10 cm, 黄河成为有名的地上悬河, 河床高出两岸农田 3 ~ 10 m, 最高的 10 多 m。另外 12 亿 t 泥沙入海, 每年要造陆几十平方公里。黄河水的含沙量平均为 37. 5 kg/m<sup>3</sup>, 汛期高达 500 ~ 600 kg/m<sup>3</sup>, 最高到达 1 600 kg/m<sup>3</sup>。

黄土高原地区形成“越流失越穷, 越穷越流失”的怪圈, 导致下游进入“越险越加, 越加越险”的恶性循环。1996 年 8 月, 花园口流量为 7 600 m<sup>3</sup>/s 时, 水位却比 1958 年 22 300 m<sup>3</sup>/s 水位高出 3. 2 m, 出现流量小、水位高、损失大的局面。

水土流失区基本上都是国家级和省级贫困县, 所以水土流失是黄土高原难以脱贫的一个重要原因。

水土流失对国民经济和社会可持续发展是一个严重的障碍。水土流失使耕地质量下降, 面积减少, 年复一年的流失使土层变薄, 这已大大地低于使土地有较高生产力所要维持的土层和土壤数量。水土流失是一个严重的地质灾害, 是人类生存环境的大敌。

2 水土流失危害

黄土高原地区水土流失的危害已达到十分严重的程度, 而水土资源的破坏, 直接导致生态环境恶化, 影响工农业生产的发展。

(1) 破坏土地资源, 威胁人类生存基础。土地是人类生存最基本的物质基础, 是生态环境系统中的基本元素, 是农业生产的基础资源。日益严重的水土流失, 土地资源遭受极其严重的持续破坏, 导致地形支离破碎, 肥沃土层变薄, 地表物质“沙化”、“石化”; 特别是土层较薄的石质山区, 由于土层冲刷殆尽, 使得基岩裸露。水土流失造成的土地大面积损失, 直接威胁水土流失区群众的生存基础。

(2) 土地日益贫瘠, 加剧干旱发展。水土流失的存在, 使绝大多数坡耕地变成跑水、跑土、跑肥的“三跑田”; 致使土地肥力日益下降, 水土流失使得土壤物理理化性状持续恶化, 导致土壤透水性、持水性降低, 加剧农作物的旱情, 使粮食产

① 收稿日期: 2004-02-26  
基金项目: 陕西省自然科学基金项目( 2000D08) 资助  
作者简介: 张惠霞( 1957- ), 女, 甘肃宁县人, 助理研究员, 主要从事水土保持和边坡稳定的教学与科研工作。

量低而不稳,甚至绝收。黄土高原多年平均每年流失的氮、磷、钾总量约 4 000 万 t,而且大部分在水土流失严重区,这更加剧了粮食等基本生活资料的紧缺。

(3) 泥沙淤积河道,削弱行洪能力,加剧洪涝灾害。水土流失形成高含泥砂水流,这些泥沙到了下游,由于水流变缓,泥沙便淤积河道,削弱河道的行洪能力,当上游来洪量加大时,行洪不畅而引起洪涝灾害。1949 年以来,黄河下游河床平均每年抬高 8~10 cm,有的河段目前已高出两岸地面 4~10 m,成为地上“悬河”,一旦决口,将严重威胁着沿河两岸人民生命财产的安全。随着水土流失的日益加剧,河床淤高和洪涝灾害也日益严重,所造成的损失,令人触目惊心。

(4) 泥沙淤积水库、湖泊,严重威胁水利效益的发挥。水土流失不仅使洪涝灾害频繁,其产生的大量泥沙淤积水库、湖泊,降低水库、湖泊的综合利用功能。由于水库、湖泊水量的减少所造成的灌溉面积减少,水库发电量的损失,生态环境的恶化,其经济损失更是难以估算。

(5) 水土流失导致贫困,形成恶性循环。可持续发展早已成为共识,水土流失灾害导致贫困,形成恶性循环。防治水土流失,搞好水土保持,中央领导集体高瞻远瞩,把“植树种草,搞好水土保持,防治荒漠化,改善生态环境”作为一个可持续发展的重大战略问题,提上了议事日程。

3 当前存在的主要问题

(1) 水土流失的严重性和危害性必须引起全社会的高度重视。水土流失的严重性和危害性,各级领导和全社会的认识基本达到了共识,但当有经济利益驱动时,以牺牲脆弱的生态环境换取近期经济利益的事件经常发生。

(2) 法制观念淡薄是亟待改进的主要问题之一。法制观念淡薄,尤其是各级领导以权压法,以言代法现象时有发生,使得水土保持监督执法的难度相当大。我国修路、开矿、基本建设和城市化等由于大动土木忽视水土保持,造成的水土流失日趋严重。

(3) 水土保持投入不足,治理速度缓慢。水土保持投入的严重不足,导致水土流失治理速度缓慢,按照目前的治理速度,需要 70 年治理,还不包括边治理边破坏的问题,这样的治理速度显然太慢。如治理水土流失严重滞后,势必影响下游治理,河床淤积将难以避免,给下游防洪带来更大的压力。

(4) 科研和技术推广滞后。水土保持科研成果推广不够,很多科研成果只是存在科研单位的档案室里,落实到水土保持规划,并进一步变成水土保持效益的不多。

(5) 尚未建立水土保持监测网络。由于经费短缺,水土保持科研站人员少,设备老化,活力不够,水土流失动态尚无系

参考文献:

[ 1 ] Eckel E B. Landslides and Engineering Practice[ R ]. Highway Research Board, Special Report 29, 1958.  
[ 2 ] 山田刚二, 度正亮, 小桥澄治. 地すべリ・斜面崩壊の 実态と 对策[ M ]. 日本: 山海棠, 1971.  
[ 3 ] Broms B B. Landslides, Foundation Engineering Handbook[ M ]. Van Nostrand Reinhold Company, 1975.  
[ 4 ] 郑书彦. 滑坡侵蚀及其动力学机制与定量评价研究[ D ]. 北京: 中国科学院研究生院, 2002.  
[ 5 ] 郑书彦, 李占斌, 等. 宝塔山滑坡侵蚀有限元分析[ J ]. 水土保持学报, 2002, 16( 1 ): 113- 116.  
[ 6 ] 郑书彦, 李占斌, 等. 黄土滑坡稳定性及其整治对策研究[ J ]. 水土保持通报, 2002, 22( 3 ): 25- 27.  
[ 7 ] 周平根. 大型滑坡地下水系统的概念模型[ J ]. 工程地质学报, 2000, 8( 2 ): 186- 190.  
[ 8 ] 章根德, 剡公瑞. 岩体高边坡流变学性状有限元分析[ J ]. 岩土工程学报, 1999, 21( 2 ): 1- 9.  
[ 9 ] 张信宝. 黄土高原重力侵蚀的地形与岩性组合因子分析[ J ]. 水土保持通报, 1989, 9( 5 ): 40- 44.  
[ 10 ] 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 黄土高原地区土壤侵蚀区域特征及其治理途径[ M ]. 北京: 中国科学技术出版社, 1990.

统可靠的监测网络。

4 水土流失的防治对策

改革开放以来,特别是进入 1990 年以后,国家采取了一系列有效的政策措施来控制水土流失恶化,水土保持工作进展很快,是解放以来最好的时期,收到了明显的成效,以大流域治理为重点,以小流域为单元,以村户为基础,以经济效益为中心,以预防为主的水土保持综合治理路线正在形成。

(1) 加强水土保持执法,有效遏制人为水土流失。1991 年 6 月颁布了我国第一部《水土保持法》,1992 年 8 月国务院颁布了《水土保持法实施条例》,将水土保持工作纳入了法制轨道。今后的工作是进一步依法约束人们导致水土流失的行为,加强水土保持监督执法和科学化管理,坚决查处水土保持违法案件,绝不能再走“先造成水土流失,后治理”的老路,有效遏制人为造成新的水土流失。按照《水土保持法》规定,开矿、修路、水利水电建设、基本建设、森林砍伐和土地开垦等开展建设项目必须有水土保持方案,将人为产生新的水土流失控制到最低限度。

(2) 进一步强化水土保持是基本国策的理念。“水土保持是山区发展的生命线,是国土整治、江河治理的根本,是国民经济和社会发展的基础,是我们必须长期坚持的一项基本国策”。这是 1993 年《国务院关于加强水土保持工作的通知》中的表述,可见要从战略高度认识水土保持工作,对水土保持工作的社会地位要充分肯定,水土保持工作不是权宜之计,是我们必须长期坚持的一项基本国策。

(3) 建立以大流域为骨干,以小流域为单元的水土保持工程建设体系。在水土流失地区只有坚持山、水、田、林、草、路统一规划,采用工程、植物、保土耕作等措施进行综合治理,才能达到目的。单一造林是难以达到目的的,水土流失土地条件很差,水、土、肥奇缺,树木很难成活,即便活了,也多是“小老树”,难以控制水土流失。小流域综合治理是对位配置各项措施,选择的植物也是耐旱、耐瘠的草、灌,很少种乔木,并且还要修工程以蓄水养育树草。

(4) 水土保持产业化。即是在综合治理的小流域内发展产业化、商品化的经济,将小流域治理开发、水土保持产业化的推向纵深发展。水土保持产业化不同于农业产业化,是先要综合治理水土流失土地,使侵蚀劣地变为高产出的上等地,在这种土地上,发展规模化的商品经济。

(5) 建立水土保持监测预报信息网络。水土保持监测预报信息网络是及时掌握水土流失动态和水土保持成效的信息通道,为政府决策、水土保持规划、科学研究导向提供科学依据,必须加大这方面的建设力度。