

略述黄土高原水土保持的减沙效益问题

周佩华

(中国科学院
水利部西北水土保持研究所·陕西杨陵)

提 要

本文分析了人为活动对黄土高原水土流失的影响,得出人为活动是造成黄土高原加速侵蚀的主要原因的结论。同时还分析了目前黄河泥沙没有明显变化的主要原因。

关键词: 黄土高原 水土保持 减沙效益

A Brief Discussion of the problem of Sediment Reduction Benefits in Soil and Wafer Conservation on the Loess Plateau

Zhou Peihua

(The Northwestern Institute of Soil and Water Conservation, Academia Sinica,
and the Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi Province)

Abstract

This paper analyses the effects of human activities upon soil and water erosion on the Loess Plateau whereby to come to the conclusion that human activities are the major cause to acceltrate soil and water erosion on the Loess Plateau. Also, it analyses the main cause that there have been no obvious changes in the sediments in the Yellow River.

key words, the loess plateau soil and water conservation
sediment reduction benefit

黄河的泥沙主要来源于黄土高原的水土流失,而黄河的泥沙又是黄河下游洪水泛滥成灾的根源。因此,黄土高原的水土保持就成为举世瞩目的一个重大问题。早在明朝初期,就有人提出中游保持水土以解决黄河泥沙问题的见解^[1]。民国时期,一些中外治河专家进一步提出上、中、下游全面治理黄河的意见。中华人民共和国成立以后,治河方略日趋完善。30余年来,在“水土保持是治黄的基础”这一指导思想下,水土保持工作取得很大成绩。但是,在黄土高原经过大规模水土保持治理之后,黄河的泥沙没有明显变化。因此,有些人对黄土高原的水土保持能否有效地减少黄河泥沙产生了怀疑。由于对这一重大问题存在认识上的分歧,影响到一些人(包括部分领导在内),对黄土高原的水土保持工作没有给以应有的重视,并对一些重大决策产生影响。另外还有一些观点,虽然没有怀疑黄土高原水土保持的减沙效益,但却为持怀疑观点的同志提供了依据。为了使黄土高原的水土保持工作能顺利开展,有必要把这些分歧意见提出来讨论,逐步统一认识,使治理原则和方针政策更加完善。作者仅就某些方面谈谈粗浅认识,不妥之处望指正。

一、人为活动是造成黄土高原加速侵蚀的主要原因

黄土高原过去曾经有过大面积的森林和草原^[2]，当时侵蚀比较轻微，只是在商周以后，由于移民屯垦，黄土高原的人口不断增加，以及人为不合理的生产活动等，改变了黄土高原的自然景观，促使水土流失加剧。大量试验观测资料表明，不同土地利用情况下，水土流失强度相差悬殊。1963年，笔者曾在子午岭东坡进行径流小区观测，6~9月共降雨343.6mm，不同利用情况下的侵蚀量见表1。

表1 不同土地利用对土壤侵蚀的影响

土地利用情况		林地	草地	林地或草地 开垦	农地	农地休闲	农地撂荒
土壤侵蚀情况	强度 (kg/亩)	4	6	122	248	450	8
	比例	1.0	1.5	30.5	62.0	112.5	2.0

由表1看出，林地或草地开垦之后，当年侵蚀量即增加30倍。这主要因为林草地开垦，不仅破坏了林草植被，同时经过人为的耕作活动土壤表层变松，因而使土壤表层抵抗径流冲刷的作用大大降低，侵蚀量明显增加^[3]。农地撂荒一年，因不再耕锄，表土逐渐变得紧实，侵蚀量大幅度降低而与草地接近，如表1。1979~1980年，我们还在陕西杨陵进行模拟降雨试验，对比翻耕地与一年不翻耕两种情况土壤侵蚀的差异。试验结果：土壤在一年之内不翻耕，在天然降雨作用下，地表形成一层结皮，并且表层土壤也变得比较紧实，侵蚀量是翻耕小区侵蚀量的1/10左右，与子午岭径流小区的观测结果基本一致。

1988年，洪业汤同志在研究河南陕县站近50年间的输沙量资料后认为：扣除地表径流强度的影响后，近50年来，黄河输沙量实际上没有多大变化。因而他得出结论：“人为因素引起的水土流失远比黄土侵蚀的地质强度小得多”^[4]。言下之意，黄土侵蚀乃是必然的过程，人类想要治理是无能为力的。笔者认为这个结论是错误的。众所周知，人类活动对水土流失的影响有消极和积极的两个方面。积极的方面是指人类进行水土保持工作，可以减轻水土流失；消极的方面是人为不合理的生产活动加剧水土流失。这两方面的影响是可以互相抵消的。实际情况是，近几十年来这两方面的影响都很显著。根据陈永宗等同志的研究，由于人为破坏活动的影响，使黄土高原的侵蚀量增加了1/3左右^[5]。只是由于进行了大规模的水土保持工作，黄河的年输沙量才没有明显的变化，仍然维持在16亿t左右，否则早已超过22亿t了^[6]。

二、主要应根据现代试验观测资料，分析研究黄土高原水土保持的减沙效益问题

正确估算黄土高原的侵蚀速率是一个重要问题，也是一个很困难的问题。分析不同历史时期黄土高原的侵蚀强度及其变化规律，从中可以得到有关治理黄河的有益借鉴。但历史上有关实测数据缺乏，只能进行粗略的间接推算，其准确程度是值得怀疑的。有时可能会得出不太正确的结

论。因此，在分析水土保持减少黄河泥沙的效益时，这些间接推算的资料不能作为主要依据，而应该把着眼点主要放在对现代试验研究资料的分析方面。黄土高原的水土保持试验研究工作，大约从本世纪三十年代开始，特别是近30余年来，比较系统地作了大量试验研究工作，积累了许多调查研究、流域治理和试验观测资料。只有对这些资料进行深入地分析研究，才能对减沙效益问题得出比较正确的结论。

许多试验资料表明，植被是抑制侵蚀的重要因素。这一点可从子午岭的变化情况为例进行说明，子午岭位于黄土高原中部，系泾洛两河的分水岭，为典型黄土崆梁丘陵地形景观。从明朝（约1368年）起，居民开始垦殖，植被受到严重破坏，这一点可从目前许多废弃的窑洞和荒地遗留有地埂的痕迹得到证明。在多年耕垦的过程中，这里曾有过强烈的水土流失，土壤剖面绝大部分被侵蚀殆尽，成土过程中形成的砂礓大量残存地表。在清朝同治五年（1866年），这里发生回汉民族纠纷，耕地因此荒芜，植被很快得以恢复，成为目前黄土丘陵区的主要次生林区。植被恢复之后，水土流失明显减弱，河流水文情况也发生了明显的变化。根据兰州水文站在子午岭东坡太白川观测的结果，河水经常是清的，含沙量一般在 $0.1\text{kg}/\text{m}^3$ 以下，暴雨后实测最大含沙量也只有 $3.22\text{kg}/\text{m}^3$ 。

一些小流域经过水土保持治理后，减沙效益非常显著。如流域面积 36.3km^2 的南小河沟，经过20年治理减沙效益高达97.2%；韭园沟经过治理减沙效益为85%。类似的例子还很多。黄河一些较大支流经过治理之后，河流泥沙也大幅度减少，如无定河流域经过20年的治理，河流泥沙减少44%。

从上述这些事实可以看出，通过黄土高原水土保持综合治理，使黄河的含沙量大幅度下降是完全可能的。

三、黄河泥沙没有明显变化的原因分析

30余年来，在黄土高原经过大规模水土保持治理之后，黄河的泥沙没有明显变化，这是事实。主要原因是边治理边破坏，抵销了治理的成绩，部分地区甚至破坏面积大于治理面积。1955年黄土高原统计上报耕地面积为16 227万亩。按照“根治黄河水害和开发黄河水利的综合规划”，到1967年，退耕陡坡耕地1 100万亩。可是到1985年不但没有退耕，耕地面积反而增加了6 169万亩，达到22 396万亩，约增加38%。在这种情况下，黄河的泥沙没有明显变化则是必然的结果。

除此之外，水土保持治理面积还不够大，也是影响水土保持减沙效益不显著的原因之一。黄土高原的水土流失，主要是由少数几次暴雨和大暴雨所引起^[7]，而这些暴雨的笼罩面积并不大，一般为 $5\sim 15\text{万km}^2$ 。在治理面积所占比例不大的情况下，经常出现暴雨笼罩区与水土保持治理区不相吻合的情况。也就是说在已经治理的地区内没有暴雨，而暴雨却降落在没有治理的地区，因而水土保持的作用得不到充分发挥。在小流域内，这种情况很少出现，所以小流域水保减沙效益很显著，已为大家所公认。随着黄土高原治理面积的逐渐增加，暴雨笼罩区与水保治理区不相吻合的情况将会愈来愈少。

根据三门峡水库拦沙的实践证明，如果只有8亿t泥沙到下游，下游河道就会处于微淤状态^[8]。也就是说，只要黄河的泥沙减少50%，并不一定要黄河清，黄河下游的险恶局面就将彻底改观。所以，只要我们继续努力，注意扭转边治理边破坏的不利局面，有计划地在黄土高原开展水土保持工作，数十年之后，可使黄河的泥沙大幅度减少，并将最终实现根治黄河的伟大理想。

（下转第38页）

改变了过去农业生产单一的状况,但是,农林牧业的发展还不协调。所以,必须在建设基本农田的同时,加强造林种草和畜牧业的发展,从根本上解决土壤肥力贫瘠,肥源不足的现状,以促进全流域农业生态系统的良性循环。

四、小 结

1. 经过对流域不同类型耕地肥力状况的分析和评价表明,三川河流域不同类型耕地,总体评力状况属于中低肥力等级。

2. 不同类型耕地养分的主成分分析(PCA)结果表明,可利用第一主成分和第二主成分肥价耕地的肥力状况。

3. 应用主成分分类,可将流域内的耕地划分为五大类型。

4. 肥力状况的评价和农地类型的划分,为不同类型耕地土壤肥力的调控,提供了科学依据。

山西省柳林县水利水保局陈保华,中阳县水利水保局高彦云,离石县水利水保局李有元,方山县水利水保局刘民顺,吕梁行署水利水保局李生惠,北京林业大学水保系90届学生王善福、梁毓涛等参加了部分外业工作,给予了很大帮助和支持,在此一并致谢。

参 考 文 献

1. 陈恩凤. 土壤肥力物质基础及其调控. 北京: 科学出版社, 1990年
2. 陈恩凤. 草甸棕壤区耕作土壤的层次发育及肥力特征. 《土壤通报》, 1965年, 第2期
3. 姚云峰等. 梯田优化配方正交试验及其效益分析. 《中国水土保持》, 1990年, 第9期
4. 杨才敏. 王家沟流域综合治理的经验教训及发展对策. 《山西水土保持科技》, 1988年, 第3期
5. 刘多森等. 土壤和环境研究中的数学方法与建模. 北京: 农业出版社, 1987年
6. 郎奎健等. IBM PC系列程序集. 北京: 中国林业出版社, 1989年
7. 林培. 现代土壤调查技术. 北京: 科学出版社, 1988年

(上接第3页)

参 考 文 献

1. 张含英. 明清治河概论. 北京水利电力出版社, 1986年
2. 史念海. 河山集. 2集, 三联书店, 1981年
3. 郑世清等. 土壤容重和降雨强度与土壤侵蚀和入渗关系的定量分析. 《西北水保所集刊》, 1988年第7集
4. 洪业汤. 不应把黄河看成是生态破坏的象征. 《科学报》, 1988年11月18日
5. 陈永宗等. 黄土高原现代侵蚀与治理. 北京科学出版社, 1988年
6. 陈永宗. 黄土高原的水土流失及其治理. 《水土保持通报》, 1981年, 第1期
7. 周佩华等. 黄土高原土壤侵蚀暴雨标准. 《水土保持通报》, 1987年, 第1期
8. 蒋徽寿. 治理黄河要实行拦、排、放相结合的方针. 《人民黄河》, 1980年, 第1期