

# 黄土高原中部地区土壤侵蚀 人为影响因素的分析

贾志伟 江忠善

(中国科学院西北水土保持研究所 陕西杨陵)  
水利部

## 提 要

黄土高原中部地区是典型的农业区, 开荒扩种在本区表现突出, 由于人为不合理的社会经济活动的影响, 水土流失成为制约本区经济发展的突出问题。本文通过典型调查和总体分析相结合, 对影响土壤侵蚀的人为因素进行了评价。认为土地利用结构不合理, 人口的失控增长, 森林植被的破坏以及工业化进程中对水土保持工作不十分重视等是人为加速土壤侵蚀的几个主要方面。

关键词: 黄土高原中部地区 土壤侵蚀 人为因素

## Analysis of Soil Erosion Affected by Human Activities in the Middle Part of the Loess Plateau

Jia Zhiwei Jiang Zhongshan

(Northwestern Institute of Soil and Water Conservation,  
Under the Academia Sinica and the Ministry of Water Conservancy)

## Abstract

The middle part of loess plateau is a typical agricultural area, and the most significant property of agriculture in this area is that the hilly and slop land are opened up to increase crop production. Therefore, soil and water loss is the major problem to limit the economic development in this area due to unreasonable social economic activities. The factors affecting soil erosion by human activities were evaluated through the combination of typical investigation and analysis. The results of the destroy of vegetation and underestimating soil and water conservation works in industrial development are the main factors affecting soil erosion by human activities.

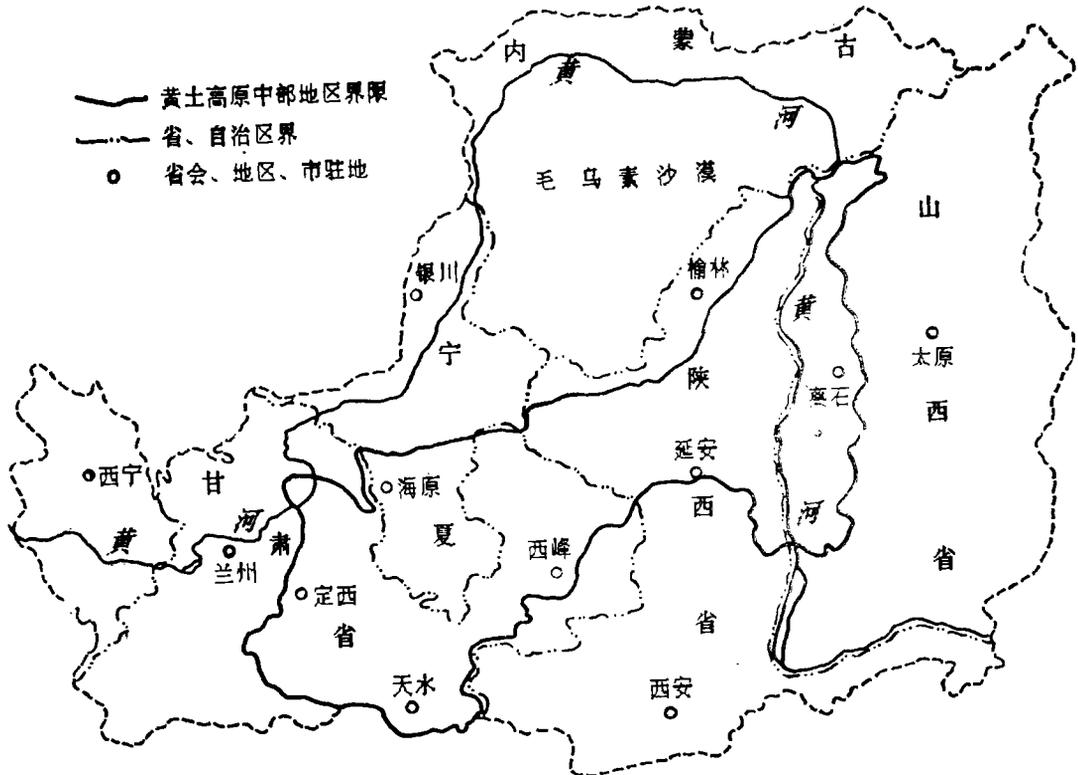
key words: middle part of loess plateau soil erosion  
human activities

黄土高原是中华民族灿烂文化的发祥地, 以其丰富的矿产资源和独特的自然景观而闻名于世。由于强烈的现代侵蚀, 使得黄土高原的生态环境遭受了极大的破坏。其中人类的生产活动, 特别是不合理的生产方式的影响, 更进一步加剧了现代侵蚀的严重程度, 使其愈演愈烈。

黄土高原地区由于水热条件的差异, 地表形态结构的变化和受其他自然因素的影响, 使得不

同区域存在着明显地带性分异。又由于各地的开垦历史不同，人口增长幅度不同等社会经济条件的影响，在不同的区域内农业发展的程度是不均衡的。中部地区人口密度大，人类活动频繁，也是开荒扩种比较典型的地区，本区所反映的问题在整个黄土高原具有一定的代表性和普遍性。本文通过典型调查与总体分析相结合，针对本区土壤侵蚀人类活动的干预度进行初步评价。

中部地区系指黄土高原腹部，涉及晋陕甘宁四省区的67个县市的全部或部分地区（见附图）。分为5个亚区（表1），其中包括晋西17县，陕北20县市\*，宁南山区7县，陇东高原7县市，陇中16县市。总面积为162 483km<sup>2</sup>，人口1 413.85万，其中农业人口1 280.91万，耕地面积8 658万亩，分别占整个黄土高原比重的30%、18.4%、20.22%、52.15%。



附图 黄土高原中部地区范围图

表1 黄土高原中部地区土地人口统计表

地 区	土地面积 (km <sup>2</sup> )	耕地面积 (万亩)	人口 (万人)	农业人口 (万人)
晋西区	27 465	1 196.90	224.47	202.66
陕北区	44 732	2 819.41	288.36	264.03
陇东区	23 582	1 020.52	158.55	138.02
陇中区	42 857	2 427.40	576.49	518.49
宁南山区	23 847	1 193.40	165.98	157.71
合 计	162 483	8 657.63	1 413.85	1 280.91

中部地区的共同特点是,农业人口比重过大,均占90%以上,因此,生产活动的主体主要在有限的土地上经营,开荒扩种是本区农业的最显著特征。土地贫瘠,农业立地条件差,自然条件恶劣,是黄土高原水土流失的重灾区。在人为不合理的社会经济活动影响下,导致水土流失由其潜在的势能形态转变为现实的动能危害,使得水土流失成为制约本区经济发展的突出问题。我们认为,促成这种现象的主要因素在于土地利用结构上的不合理,农林牧各业比例失调,而人口的失控增长则是水土流失日趋严重的动力源,森林植被的破坏进一步导致了生态失调,以及国家在工业化进程中,人为造成新的水土流失等。现分述如下。

## 一、土地利用结构不合理加剧人为侵蚀

由于农业气候资源的时空分布规律,自然资源的质量,社会经济条件的优劣,以及受经济规律和社会功能的影响,使得中部地区的农业存在着年度间的不稳定性,区域间的不平衡性和布局中的不合理性的特点。总的来说一句话,即农业的不稳定性,始终摆脱不了靠天吃饭的雨养农业局面。迫于粮食问题的压力,在以粮为纲的错误思想指导下,过度垦荒以扩大种植业的这种急功近利的短期土地经营行为,不考虑长远利益的掠夺式经营,必将导致土地利用结构不合理,农林牧各业比例失调,使得农业在摇摆中生存和发展。长期以来,中部地区的农业主要以单一的种植业为主,处于自给自足的自然经济状况。从土地利用现状(见表2)可以看出:农耕地比重过大,与林牧业用地相比,晋西陕北大致为1:1,在燃料匮乏的陇东陇中宁南山区问题更为严重,分别为1:0.65、1:0.78、1:0.86,两者之和还小于农耕地,这种单纯的产业结构和错误的倾斜发展战略,必然会掩盖优势的自然资源条件,使之潜力不能充分发挥,甚至将某种优势变为劣势。自然侵蚀在中部地区十分强烈,由于人为不合理的社会经济活动的影响,加剧了侵蚀程度,使人为侵蚀在土壤侵蚀总体中占的比重越来越大。其最终的结果必然是导致生态效益、经济效益和社会效益的“三差”,出现“越穷越垦,越垦越穷”的恶性循环。

表2 黄土高原中部地区农林牧业用地比例

农林牧业用地现状	晋西区	陕北区	陇东区	陇中区	宁南山区
农业用地	1	1	1	1	1
林业用地	0.80	0.30	0.25	0.28	0.28
牧业用地	0.19	0.75	0.40	0.68	0.58

## 二、人口的失控增长是促使坡地开荒扩种的动力源

据统计,1949~1983年34年间,陇中16县市的人口增长了91%,其中定西、会宁、陇西3县的增长百分数分别为108.93%,140.70%,127.52%。陕北人口增长的情况略高于陇中,为110%。而宁南山区由于是少数民族聚集区,人口的增长则是十分惊人的,1985年比1949年增长了230%,平均每年递增率高达34.4%,除隆德外,各县人口增长速度较快(见表3),本区是黄土高原人口增长率最高的地区之一,人口增长幅度均高于同期各省、自治区的人口增长。

表3 宁南山区各人口年自然增长率

县名	固原	彭阳	西吉	海原	隆德	泾源	同心
增长率 (%)	30.50	30.40	30.55	40.77	17.70	30.00	31.20

民以食为天，由于人口增长的失控，而土地自身的承载力有限，人口与资源矛盾的缺口越来越大。为此，不得不通过陡坡开荒、毁林毁草等方式扩大耕地面积。宁南山区近30年来，耕地面积比1949年扩大了71%，西吉县1949年~1980年净增耕地面积91.7万亩，甘肃环县建国初期人口9.8万，耕地150万亩，到1979年全县人口22万，耕地480万亩，实际开荒330万亩，人均开荒15亩。这些新增的耕地均被迅猛的人口所消化。在中部地区，大部分新开垦的荒地都是以坡耕地为主，甚至不少地区从坡底直到山顶全部垦种。以陕北为例，大于 $25^\circ$ 的陡坡地占全区总面积的51.26%（表4、表5），而平地（ $0^\circ\sim 5^\circ$ ）仅占4.96%，尤其黄河沿岸地带的陡坡地占65%左右。在陕北大于 $25^\circ$ 的陡坡耕地占总耕地面积的26.93%。换句话说，在4亩耕地中就有1亩多在陡坡上耕种。据我们推算，本区每净增加一口人，就要开荒约4.5亩，仅开荒一项的破坏，就抵消了水土保持坡面治理（水平梯田、水土保持造林、人工种草保存三项）近70%的减沙效益。古老的黄土高原为什么厚古而薄今，成为工业化浪潮中的落伍者，成为当代中国经济发展沉重的包袱，从某一方面讲，是与人口的失控增长分不开的，也是人口与资源矛盾的具体体现，从开荒这一破坏是很能说明问题的。因此，控制人口已成为贫困地区的当务之急。

表4 陕北开荒扩种区土地坡度分级表

坡 度	平地 ( $0^\circ\sim 5^\circ$ )	缓 坡 地 ( $5^\circ\sim 15^\circ$ )	坡 地 ( $15^\circ\sim 25^\circ$ )	陡 坡 地 ( $>25^\circ$ )	合 计
土地面积 (万亩)	634.53	1 077.06	1 508.59	3 439.58	6 709.73
占全区比例 (%)	9.46	16.05	22.48	51.26	100.00

表5 陕北开荒扩种区耕地坡度分级表

坡 度	平 地 ( $0^\circ\sim 5^\circ$ )	缓 坡 地 ( $5^\circ\sim 15^\circ$ )	坡 地 ( $15^\circ\sim 25^\circ$ )	陡 坡 地 ( $25^\circ\sim 35^\circ$ )	极陡坡地 ( $>35^\circ$ )	合 计
耕地面积 (万亩)	407.39	635.12	829.77	829.77	91.66	2 562.19
占全区耕地比例 (%)	15.90	24.79	32.38	32.38	3.58	100.00

### 三、植被破坏严重，加剧了生态失调带来的问题

植被的破坏，其中一个因素是开荒，而主要的原因则是由于对燃料、肥料和饲料这“三料”的需求超过自然界的赋予量。综观整个黄土高原，三料俱缺在一切侵蚀严重的地区带有普遍性，其中以燃料的缺乏对侵蚀的影响最大。这在能源匮乏的陕北西部、宁南山区和陇中陇东地区尤为明显。为了获得燃料，不仅大部分农作物的秸秆和牲畜的粪便被作为燃料，甚至铲草皮，挖草

根,有林地区乱砍滥伐。据定西、陇西、会宁、静宁、秦安、庄浪、靖远等七县的典型调查,农业人口的燃料能量结构中(表6),由于消费水平的限制,煤炭占的比重很小。从表中可以看出,年均人铲草178kg。据实地调查,每1m<sup>2</sup>约可铲草0.2kg,则每人每年铲草0.96亩。陇中16县农业人口518.49万人,仅铲草一项就有497.75万亩植被破坏,占本区牧业用地的30%。这样既破坏了天然植被,又影响了人工植被的形成。据会宁县调查,凡距村庄近一点的荒山,草皮已经全部铲光,甚至连草根都挖得干干净净,经实地调查,有的农户年铲草的时间竟达300天,县城东南部人口稠密的10多个乡,实际上已经没有草皮可铲了。

表6 陇中7县燃料结构典型调查表

户 数	人 口	燃料构成(kg)					折 合 秸 秆(kg)
		煤炭	秸秆	薪柴	畜粪	杂草	
745	4 077	393 492	937 666	375 444	1 195 333	522 157	3 975 486
燃料重量比(%)		14.57	23.59	11.12	37.58	13.14	100.00

注:各种烧料折合秸秆以热量换算,即1kg秸秆=0.68kg煤炭=0.85kg柴=0.80kg粪=1kg草

除植被外,森林的破坏也很严重。这个问题在宁南、陇东比较突出。据有关部门调查,固原县解放初期有天然森林72万亩,现仅存10多万亩,六盘山林区1975年比1960年天然林地减少14.2%,隆德县自1958年以来,毁林13万亩,目前尚存天然林地4.25万亩。严重的破坏使森林的水文生态功能不断削弱。据陇东马莲河流域调查(主要产沙区位于中部地区)解放30年来,流域实际拦沙效益为15%,而人类不合理的社会经济活动造成新的水土流失增加了14%的泥沙量,两者相抵,仅剩下了1%的效益。从板桥水文站资料分析,毁林后每1km<sup>2</sup>增加泥沙1900t,河道泥沙与解放初期相比,同样雨量年平均输沙量增加51万t。

中部地区饲料的缺口也很大,由于草场的生产能力和载畜量较低,超载过牧造成草场减少,质量退化的现象比较普遍,据典型调查,目前天然草场的生产能力比50年代下降30%~50%,许多地方的草地衰竭,已成为不毛之地。

随着森林植被的破坏,反作用于生态系统,削弱了系统的物流和能流的循环,造成以水土流失、土地退化、气候变劣为主导的环境恶化日益加剧,加剧了生态失调带来的问题,干旱、洪涝、霜冻、冰雹、大风等“五害”俱全,形成少雨即旱多雨即冲的恶性状况。中部地区年降水的特点是汛期(6~9月)的降水量占全年降水的70%左右,而此时河流的输沙量占全年的95%以上。尤其是陕北的东部,为黄土高原的高暴雨中心,由于不合理的生产方式对土体的扰动,使得暴雨侵蚀力加剧,为水力侵蚀搬运提供了物质来源。据黄委会有关部门分析,皇甫川、孤山川和窟野河在70年代的降雨量较50年代偏小15%~20%,孤山川和窟野河输沙量不但没减少,反而增大0.14%~2.5%,皇甫川基本相抵消。陕北西北部为我国北方沙漠化较为严重的地区,土地沙漠化以每年0.73%的速率增长并南侵,给农牧业生产、工交建设以及群众生活带来了极大的危害,而且增加了入黄泥沙。另外,陇中陇东地区受干旱的困扰日趋严重,这些都从不同的角度反映了生态环境恶化的趋势。

## 四、工业化进程中造成新的水土流失

由于在推进工业化进程中未要视水土保持工作，如在工交能源、交通、住宅等基本建设中造成新的水土流失现象普遍存在着，但问题的严重性在于往往不能引起社会上应有的重视。据晋西三川河流域调查，1984年全境共修各种公路500km，公路弃方量达1 000万t，工业废渣50万t，还有10.5万t的民用垃圾都倾入沟里，按这些弃方弃渣有20%流失，则就抵消当年治理的减沙效益的65%。另据有关无定河流域调查，从1950~1985年的36年中，以直接向河沟内弃土方计算，修路为2.46亿t，建窑洞（按1/3挖方计算）为6 108万t，开矿为250万t，加上新开垦陡坡荒地面积1 632km<sup>2</sup>所增加的土壤流失量1.71亿t，36年来人为活动增加泥沙4.78亿t，相当于无定河3年输入黄河的沙量。

陕北神府煤田是中部地区最大的煤田，含煤面积7 890km<sup>2</sup>，探明储量877亿t，剥离物与原煤的比值即剥采比为1:1.1。因此，随着露天煤矿的开采，必将产生大量的废弃物，由于煤矿大都分布在河道两侧，部分废弃物直接注入河道，缩窄了行洪断面，成为洪水直接冲刷的泥沙来源。1989年7月21日，窟野河由于受上游暴雨的影响，造成因煤田开发就使本次洪水增沙20%~30%，而且颗粒变粗，推移质泥沙增多。因此，如果不注意水土保持，将会出现由于煤炭基地的大规模开发，随之而带来的问题必然是大量水土的流失，使本区本来就十分强烈的侵蚀更加剧烈增大入黄泥沙，危害下游安全。

## 五、几点认识

强调农业是国民经济的基础这一点是非常重要的。因此国家对农业的政策应保持长期的一致性，不应以一时一事和某些领导人的主观意志为转移，应对农业政策和经济上的投入采取倾斜政策，从长远观点出发，调整农业内部结构，合理利用自然资源。

抑制人口超速增长，充分运用行政和法规等手段，控制人口这一动力源的源头流量，减少冲击力，削弱人为活动对自然界的过度影响。

回顾40年黄土高原治理与建设，无论从治理的数量和质量看，还是从各种自然条件演变的趋势看，为什么见效不大，输入黄河的泥沙没有较为明显的减少，主要原因是小片治理，大片加重，局部改善，整体恶化，治理能力远远赶不上破坏速度。要想真正谋求经济与环境的协调发展，从根本上解决生态环境问题，只有依靠科技进步。

### 参考文献

- 1 陕西师范大学编. 榆林地区地理志
- 2 延安地区农业区划委员会. 延安地区综合农业区划
- 3 吕梁地区水利保持. 局三川河流域水土保持规划报告(1986~2000年)
- 4 宋尚智等. 马莲河流域水土保持拦沙效益调查, 《人民黄河》, 1987年1期
- 5 姚文艺等. 人类活动对无定河流域产沙影响的分析, 《中国水土保持》, 1987年1期
- 6 江忠善等. 榆林地区土壤侵蚀影响因子区域特征, 黄土高原综考队交流材料
- 7 刘志等. 宁南山区土壤侵蚀影响因子区域特征, 黄土高原综考队交流材料
- 8 张胜利等. 从窟野河89·7洪水看神府东胜煤田开发对水土流失和入黄泥沙的影响, 《中国水土保持》, 1990年1期