

固原上黄试区土壤侵蚀环境 与综合治理效益评价

李壁成 焦 锋 马小云

中国科学院
水利部水土保持研究所·陕西杨凌·712100

摘 要 本文通过对上黄试区所处的宁南六盘山区的地质构造背景和地貌特征的分析,论述了其土壤侵蚀环境,并利用遥感制图对土壤侵蚀类型与强度进行了研究。在此基础上对试区“八五”水土保持综合治理的生态经济效益进行了评价。经分析比较认为,试区年治理速度比面上高出2.7个百分点,总治理度达76%,减少输沙量63.3%。

关键词 上黄试区 土壤侵蚀环境 治理效益评价

An Evaluation on the Environment of Soil Erosion and the Benefit of Synthetical Harness at Shanghuang Experimetal Field of Guyuan County

Li Bicheng Jiao Feng Ma Xiaoyun

(Institute of Soil and Water Conservation, the Chinese Academy of Sciences
and Ministry of Water Resources. Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract From the analysis of the background of geological structure and gelmer—phologic characters of Liupan mountain area in Southern Ningxia where shanghuang experimental field located, this paper discussed the environment of soil erosion of Shanghuang experimental field and had done an study on soil erosion type and intensity by taking remote sensing mapping. On this basis, an evaluation has been taken on ecological—economic benefit of synthetical harness on soil and water conservaton during the eighth—five year, by analysis and comparision it showed average yearly harness speed of experimental field is 2.7% higher than that of total mountain area and the general harness degree reached 76%, moreover the amount of sand discharge decreased 63.3%.

Key words Shanghuang experimental field environment of soil erosion evaluation of benefit

固原上黄试区位于宁夏南部六盘山东侧的黄土丘陵沟壑区,地处泾河与清水河两大流域的分水岭,泾河二级支流茹河上游河段官府台河(小川河)流经其间,将上黄试区分割为东西两部分。其地理位置在东经 $106^{\circ}26' \sim 30'$,北纬 $35^{\circ}59' \sim 36^{\circ}02'$,海拔1 534.3~1 822.0m,平均海拔高

程 1 660m。

试区内有回族和汉族自然村各一个,1994 年底共有 96 户 477 人,其中回民 24 户 113 人,占总人口的 23.7%,试区人口密度为 62.7 人/km²。1982 年中科院西北水保所等单位在完成对固原县农业综合考察和区划的基础上,设立基点进行定位试验示范,从 1986 年至今连续三个五年计划列为国家重点科技计划与攻关专题。根据“八五”科技攻关目标要求,我们对上黄试区土壤侵蚀环境进行了遥感调查分析,并全面进行了水土流失综合治理,进一步改善了生态环境和农业基础条件,促进了高效农业的起步和发展。

2 土壤侵蚀环境分析

2.1 地质基础与地貌特征

2.1.1 区域地质构造背景与基础地形 宁南六盘山区,在我国地质史上是一个十分引人注目的地区,由于其特殊的地理位置和古地理环境,成为我国一条重要的地质地貌分界线。早在侏罗纪末期,六盘山固原一带就是鄂尔多斯盆地的两大沉积中心之一,区内沉积了深厚的河湖相六盘山群地层。进入白垩纪后鄂尔多斯盆地沉积面积缩小到西部,由于地盘最早拱起,受流水剥蚀,缺少早第三纪的地层,只有盆地边缘地堑带六盘山盆地、黄河盆地、渭河盆地才保存部分早第三纪的沉积。在白垩纪末期和新生代的大部分时期内,由于澳印海洋板块向北漂移,而太平洋板块向西北西方向推进,挤压了我国大陆,而造成新的构造运动。形成了以贺兰山、六盘山、龙门山到康滇古陆东侧一线为界,此线以东第三纪前期平行拱曲构造带,进一步发展为断块运动的构造系统;此线以西已夷平的古生代地槽褶皱山脉,如阿尔泰山、天山、昆仑山、祁连山等都有强烈断块上升,出现高山山脉以及大面积断块相对陷落而形成的坦荡盆地,如准噶尔盆地、塔里木盆地、柴达木盆地等。因此六盘山不仅成为我国地质构造单元中华北地台与秦岭—祁连山地槽区的分界线,而且也是我国地貌轮廓中三大阶梯的第一级与第二级分界线之一。宁南山区处于这一特殊的地质构造背景下,形成了走向为北西西—南南东,并向北东方向突出的山系及众多的深大断裂。

六盘山系是宁南山区的地形骨架,其构造为一巨型复背斜,自中生代末期强烈的燕山运动使全区发生褶皱、断裂并隆起成山之后,第四纪以来,又在新构造运动的作用下继续抬升。据现代精密水准测量资料表明:其形变率达 20mm/a,因地面抬升而沟道下切 4~5mm/a,成为黄土高原地壳抬升的中心。六盘山主体为一基岩中山地貌,海拔 2 000~2 942m,因剥蚀作用,周围发育着低山和残山丘陵,因其山体对东西向气流的阻滞作用,形成为现代自然景观的分界线。

由于地质构造运动活跃,本区地震频仍且强烈。据有历史记录的中强地震就发生 5 次。如 1920 年 12 月 16 日海固发生的 8.5 级世界罕见的特大地震,造成 24 万人丧生,损失极为惨重。大地震遗迹至今到处可见,在西吉—静远地区形成一条长 60km,宽 10~35km 的滑坡带,有大小滑坡 650 个,聚淤 40 余处,其中蒙宣的党家岔湖泊,面积达 3.5km²,水深 15m,总蓄水量 1800 万 m³,为黄土高原最大的滑坡湖。据地震监测,轻小地震不断发生。

受构造和地震作用,地层皱褶、活动性断裂极为发育,山地基岩沿劈理破裂,裂隙纵横交错,风化十分强烈,大量岩屑碎石堆积沟坡,成为土壤侵蚀的物质来源。在黄土丘陵区,因地质基础的脆弱和抬升作用的影响,侵蚀切割加剧。这样的地质基础条件,形成了有利的侵蚀环境,促成了土壤侵蚀的发生和发展。

2.1.2 黄土地貌类型与土壤侵蚀特征 在基础地形和新构造运动的影响下,宁南山区的第

2.1.2 黄土地貌类型与土壤侵蚀特征 在基础地形和新构造运动的影响下,宁南山区的第四纪黄土堆积厚度和形态存在着较大差异,大致可分为三种地貌类型区:山间盆地、河谷阶地及分水岭类型区。本文仅就上黄试区所处的类型区简述如下:

上黄试区属于清水河流域与贺家川(茹河上游)之间的分水岭区,地貌成因为剥蚀堆积类型,形态组合类型为宽梁浅谷深沟型,现代土壤侵蚀以潜蚀、沟蚀和重力侵蚀为主,面蚀甚不发育,坡面浅沟侵蚀仅在局部陡坡上发生。由于上黄试区处于分水岭河源地区,地面相对平缓和完善,> 25°的面积仅占总面积 21.2%,< 15°的面积占总面积 27.77%,沟谷切割密度为 3.6km/km²。在沟谷上发育着窄深式 V 型切沟和冲沟,且短而小,沟长一般在 1 000~2 000m 以下,沟宽 30~50m,但沟道侵蚀强烈,有的沟头每年延伸 3~5m,沟宽扩张 1~2m,成为土壤侵蚀潜在危险性区的极险区。

表 1 固原上黄试区土地坡度分级

序号	坡度分级	面积(hm ²)	占总面积(%)
1	0°~2°	45.16	5.93
2	2°~6°	78.52	10.32
3	6°~15°	93.64	12.30
4	15°~25°	260.42	34.22
5	>25°	161.28	21.19
6	T ₁	44.96	5.91
7	T ₂	70.52	9.27
8	河流、水库	6.50	0.86
合计		761.00	100.00

注:1、坡度分级根据国际地理学联合会地貌调查与制图委员会提议标准。

2、T₁ 为水平梯田,T₂ 为窄条梯田。

2.2 土地类型与土壤类型

2.2.1 土地类型与分布 上黄试区的土地类型与微地貌层状结构相一致。地貌在原宽梁浅谷基础上,全新世以来,受流水作用,在原古沟谷中继续发育着新的沟谷,形成谷中谷和巷式河谷。从下至上依次为河漫滩、一级阶地、二级阶地和梁崩丘陵。一、二级阶地为黄土堆积阶地,阶地高差 30m 左右,地面坡度小于 5°,因受地质不等量抬升作用和流水切割,表现为不连续的地块分布,并因受到潜蚀和沟潜的破坏作用,地块面积变小;梁崩为宽梁浅谷深沟形态,坡度变化在 8°~25°,梁崩相对高度约 150m,最大高度达 280 多 m;沟坡坡度较陡,一般 > 25°,沟谷切割深度达 30~50m,在较大沟头分布少量壕掌地,但因溯源侵蚀,逐步被蚕食。

表 2 上黄试区地貌与土地类型分布特征

地貌类型	土地类型	坡面坡度	平均海拔	相对高差	土壤侵蚀方式
河漫滩	河台地	3°~5°	1550m		冲蚀、沟蚀
一级阶地	川台地	0°~3°	1580m	30m	沟蚀、潜蚀
二级阶地	原台地	3°~5°	1610m	30m	沟蚀、重力侵蚀
梁崩坡	梁崩坡地	>8°	1620~1660m	10~50m	沟蚀、潜蚀、面沟
梁崩顶	梁崩盖地	5°~15°	1660~1800m	50~200m	面蚀、潜蚀

上黄试区的土地类型主要为河台地、川台地、原台地、梁崩坡地和梁崩盖地。河台地分布在河漫滩较为平坦的台地上,水分条件较好,但常常遭受洪水冲淹;川台地分布在一级阶地,地形平坦,土层较厚,并离河道和水库较近,有灌溉条件,因此是优良的农耕地;原台地分布在二级阶地上,地形较为平坦,地势较高,是旱作农业的良好土地;梁崩坡地经改造将缓坡(< 15°)修成水平梯田,亦是良好的旱作农地,陡坡(> 15°)修成窄条反坡梯田或隔坡梯田,可以造林种草,发展畜牧;梁崩顶修成梯田可作为农地,亦可种草,提高土地利用率。

2.2.2 土壤类型与分布 上黄试区的土壤主要为黄绵土(细黄土),占总土地面积的 60%

以上,其次为黑垆土占总面积的 20% 左右,其余沙板土、淤土、硬黄土、红土等呈小面积分布。黑垆土为本区地带性土壤,因长期而又严重的水土流失,已向侵蚀黑垆土并最后向黄绵土发展。黄绵土是在黄土母质上发育的幼年土壤,耕作层有机质仅为 1% 左右,全氮和水解氮分别为 0.0686%~0.111% 和 34~70,速效磷 6.7~10.9mg/kg,肥力很低。但不同的土地类型和利用方式,土壤养分有一定差异。土壤贫瘠化,既是发展农业的重要制约因素,也是土壤侵蚀的必然结果,因此,加强试区的水土保持,增加肥料投入,是改变低产贫困面貌的基础。

表 3 上黄试区土地、土壤类型及分布

土地类型	土壤类型	土地利用
河台地	沙板土、浅中位砾石淤土、五花土	农耕地、林地
川台地	川台细黄土、中层覆盖黑垆土	农耕地
原台地	中度耕侵黑垆土、细黄土	农耕地
阳坡梁峁坡地	强度耕侵黑垆土、细黄土、硬黄土	梯田为农耕地,坡地为轮荒地
阴坡梁峁坡地	轻度耕侵黑垆土、细黄土	草灌放牧地
阳坡沟坡地	沟谷细黄、硬黄土、红土	难利用地
阴坡沟坡地	沟谷细黄土、硬黄土	天然草地
梁峁盖地	梁峁细黄土	农耕地、天然草地、草灌地

3.1 宁南山区土壤侵蚀现状

根据地质地貌特征和土壤侵蚀成因及发生发展规律,宁南山区土壤侵蚀类型主要分为黄土丘陵沟壑区、六盘山土石山区和干旱草原区三大类型区,其中黄土丘陵区又分为第二、第三、第五三个副区。据宁夏水利厅遥感调查资料,宁南山区土壤侵蚀总面积为 26 977.6km²,轻度以上侵蚀面积占 78.73%,以黄土丘陵区土壤侵蚀面积最大,占总侵蚀面积的 59.3%,占轻度以上侵蚀面积的 64.8%。同时黄土丘陵区的土壤侵蚀强度也最大,轻度以上土壤侵蚀面积占丘陵区的 86.1%,强度以上侵蚀面积占 47.8%。而土石山区和干旱草原区轻度以上土壤侵蚀面积分别占各区总面的 64.5% 和 69.6%,强度以上侵蚀分别仅占各区的 11.7% 和 4.9%。因此从土壤侵蚀面积和强度看,黄土丘陵区应是宁南山区水土流失重点治理区。

表 4 宁南山区土壤水力侵蚀分区分级情况

土壤侵蚀 类型区	总面积 (km ²)	占各类型区总面积比例(%)					
		轻度以上	微 度	轻 度	中 度	强 度	极强度
丘陵沟壑区							
第二副区	3987.1	17.81	6.22	20.23	33.66	22.08	82.19
第三副区	3592.2	10.71	5.00	44.43	39.86	0	89.29
第五副区	8412.8	13.39	15.26	23.88	36.17	11.30	86.61
土石山区	3394.5	35.50	20.70	32.13	11.67	0	64.5
干旱草原区	7591.0	30.40	45.05	20.34	4.21	0	69.60
合 计	26977.6	21.27	21.77	26.20	24.27	6.55	78.73

宁南山区包括固原、银南两个地区的 13 个县,其中固原地区土壤侵蚀面积 16 348.3km²,占总侵蚀面积的 60.6%,轻度以上侵蚀面积 13 184.9km²,占固原地区总侵蚀面积的 80.6%。其中固原县土壤侵蚀面积 3 848km²,占宁南土壤侵蚀总面积的 14.3%,仅次于海原县和同心县,位居第三位。固原县轻度以上土壤侵蚀占本县侵蚀总面积的 70%,可以看出,固原县是宁南山区水土流失最为严重的地区之一。

表 5 宁南地区土壤水力侵蚀分级情况

地 区	土壤侵蚀 总面积 (km ²)	占各地、县侵蚀总面积(%)					
		微 度	轻 度	中 度	强 度	极强度	轻度以上
固原地区	16348.3	19.35	10.24	28.22	33.81	8.38	80.65
其中固原县	3848.0	30.03	12.37	11.19	26.57	8.84	69.97
银南地区	10629.3	24.23	39.37	22.18	9.85	4.37	75.77
合 计	26977.6	21.27	21.27	26.20	24.27	6.55	78.73

3.2 固原上黄试区土壤侵蚀类型与制图

上黄试区属于黄土丘陵第五副区,强烈的土壤侵蚀,恶化了本区生态环境,加剧了干旱程度,严重制约了农业的持续发展。为了以定位、定性与定量相结合的方法反映土壤侵蚀类型、强度以及潜在危险性,为水土流失综合治理和农业生态建设提供科学依据,我们根据全国和宁夏土壤侵蚀遥感调查分类标准,利用 1990 年航空摄影红外像片和 1:1 万地形图及专题图件,结合野外调查,对上黄试区的土壤侵蚀类型、强度进行了遥感调查制图与研究分析。

3.2.1 土壤侵蚀的分类依据与标准 根据水利部颁发的《关于土壤侵蚀类型划分和强度分级标准的规定》,结合小流域水土流失与综合治理的实际需要,采用六级分类标准。这一分类标准实际是土壤侵蚀强度分类标准,因此主要依据土壤侵蚀强度的定量指标——土壤侵蚀模数或土壤深度大小,并参考地形坡度和植被覆盖度来划分。试区内的土壤侵蚀主要为水力侵蚀,其次为发生在沟谷内的重力侵蚀,风力侵蚀不明显。试验研究表明,土壤侵蚀与坡度和土地利用方式有着十分密切的关系,是影响水土流失的重要因素。据此我们在划分水蚀和重力侵蚀两大自然营力的基础上,根据坡位、坡度和土地利用类型及其侵蚀强度组合,分为两类五级 22 个基本侵蚀类型,即水蚀与重力侵蚀两类,微度、轻度、中度、强度、极强度五级,以及 22 个不同侵蚀类型,分类情况见表 7。

表 6 土壤侵蚀强度分级标准

侵蚀强度分级	土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	土壤侵蚀深度 (mm/a)	坡 度 (°)	植被覆盖度 (%)
微度侵蚀	< 1000	0.8	< 5°	> 90
轻度侵蚀	1000 ~ 2500	0.8 ~ 2	5° ~ 10°	75 ~ 90
中度侵蚀	2500 ~ 5000	2 ~ 4	10° ~ 15°	60 ~ 75
强度侵蚀	5000 ~ 8000	4 ~ 6	15° ~ 25°	40 ~ 60
极强度侵蚀	8000 ~ 15000	6 ~ 12	25° ~ 35°	20 ~)
剧烈侵蚀	> 15000	> 12	> 35°	< 20

3.2.2 土壤侵蚀类型特点与分析 上黄试区土壤侵蚀类型有以下特点:

第一,垂直带侵蚀分异明显。强度和极强度侵蚀主要发生在陡坡农地和沟坡牧荒坡上,< 15°的梁峁坡侵蚀比较轻微,一般仅发生细沟侵蚀,很少发生浅沟侵蚀,因而地面比较平整。

第二,重力侵蚀十分活跃。试区内的切沟和冲沟大都是在古沟谷的基础上,发育的继承性沟谷,一般具有沟谷下切较深,沟壁陡,垂直节理发育的特点,在地下水浸润和地表径流冲刷双重作用下,发生崩塌和泻溜,之后又形成新的节理和地裂,加快了沟头前进和沟壁扩张,危及道路和村庄,是治理的难点和重点。

第三,潜蚀作用也很强烈。一般川台平缓地和水平梯田土壤侵蚀微弱,但因本区细黄土孔隙度较大,结构松散,大于 0.25mm 的水稳性团聚体低于 10%,遇水极易分散,加之地下动物孔穴较多,往往形成水流的地下通道,引起潜蚀作用,造成大面积塌陷和严重水土流失。

第四,综合治理成效显著。试区 10 多年来通过大面积营造水平带状柠条灌木林和集中连片兴修宽台水平梯田等,进行山水田林路综合治理,有效地防治了水土流失。与宁南黄土丘陵沟壑第五副区的 1991 年土壤侵蚀遥感调查面积比例相比,微度和轻度侵蚀面积比分别增长 9.66% 和 4.33%,强度和极强度面积比分别减少 16.77% 和 2.01%,轻度以上侵蚀面积比减少 9.66%,成效十分显著。

4 综合治理与效益评价

4.1 综合治理进展

根据攻关目标和合同要求,试区在“六五”、“七五”治理的基础上,确定了以大岔沟为治理实体模型,按照“层层设防,节节拦蓄,分段控制,化害为利”的原则,布设了陡坡(> 15°)反坡水平阶造林;缓坡(< 15°)水平梯田化;沟壑谷坊群与路旁窑窖拦蓄;沟道水库全部拦蓄等四道防线,建成了山水田林路立体配置的综合治理示范样板。

表7 固原上黄试区土壤侵蚀类型与强度分级

侵 蚀 类 型	面积(hm ²)	占总面积(%)	占各侵蚀类型面积(%)
1、微度侵蚀	175.41	23.05	100
11 平缓坡农地面蚀	105.40		60.08
12 梁卯坡林地鳞片状侵蚀	65.21		37.18
14 沟坡林地鳞片状侵蚀	4.33		2.47
15 沟坡草地鳞片状侵蚀	0.47		0.27
2、轻度侵蚀	149.06	19.59	100
21 缓坡农地面蚀	93.93		63.01
22 梁卯坡林地鳞片状侵蚀	0.33		0.23
23 梁卯坡草地鳞片状侵蚀	54.8		36.76
3、中度侵蚀	179.80	23.63	100
31 较缓坡农地面蚀	38.27		21.28
32 梁卯坡林地鳞片状侵蚀	9.87		5.49
22 梁卯坡草地鳞片状侵蚀	131.66		73.23
4、强度侵蚀	115.14	15.13	100
41 陡坡农地面蚀	56.53		49.10
42 梁卯坡林地鳞片状侵蚀	6.87		5.97
43 梁卯坡草地鳞片状侵蚀	28.53		24.78
44 沟坡林地鳞片状侵蚀	22.74		19.75
45 沟坡草地鳞片状侵蚀	0.47		0.40
5、极强度侵蚀	70.73	9.29	100
51 陡坡农地面蚀、浅沟侵蚀	5.20		7.35
52 沟坡草地沟蚀	65.53		92.65
8、崩滑侵蚀(重力侵蚀)	49.40	6.49	100
81 中度滑塌侵蚀	16.93		34.27
82 强度滑塌侵蚀	32.47		65.73
H 居民点	8.80	1.16	
S 泥沙沉积	7.53	0.99	
W 河流水域	5.13	0.67	
合 计	761.00	100	

表8 上黄试区与宁南丘五区土壤侵蚀强度比例对比

地 区	占各区总面积(%)					
	微度	轻度	中度	强度	极强度	轻度以上
上黄试区(A)	23.05	19.59	25.85	19.40	9.29	76.95
宁南丘五区(B)	13.39	15.26	23.88	36.17	11.30	86.61
A比B增减比例	9.66	4.33	1.97	-16.77	-2.01	-9.66

五年来共营造水平阶灌木林 66.7hm²,四旁植树 5 000 株,新建高标准果园 3.8hm²,种草 39.6hm²,新修宽台水平梯田 31.67hm²(其中机修 13.3hm²),节水灌溉农地 13.3hm²,五年新增治理面积 153.9hm²,治理面积率达 28.98%。同时建成一批水利水保工程,主要有新修蓄水窑窖 100 眼(每眼容积 15~30m³),补修中小型谷坊 43 座,道路防蚀水窖 183 个,衬砌渠道 460m,新修山地公路一条 3 000m,挖鱼鳞坑 6 640 穴,形成了坡面治理与沟道治理、生物措施与工程措施相结合的综合防护体系,为发展高效农业建立了良好的生态环境和基础条件。

表9 上黄试区“八五”综合治理进展

新增治理面积(hm ²)	治理度(%)	年治理率(%)	造林(hm ²)			人工种草(hm ²)	修地(hm ²)		
			小计	经济林	灌木放牧林		小计	水平梯田	水浇地
153.9	20.22	4.04	70.5	3.8	66.7	39.6	43.8	30.5	13.3

表 10 上黄试区“八五”完成的主要水利水保工程

衬砌渠道 (m)	蓄水窑窖 (眼)	谷 坊 (座)	道路防蚀窑窖 (眼)	鱼鳞坑 (穴)	山地公路 (m)
460	100	43	183	6650	3000

4.2 综合治理效益评价

4.2.1 水土流失得到有效防治 试区经过 10 多年的艰苦努力,特别是“八五”以来为建设高效农业生态环境,建立抗逆趋稳与调控的生态经济优化结构,坚持山、水、田、林、路高标准快速治理,使试区的水土流失基本得到治理和控制。目前试区治理总面积达 468.8hm²,占试区总面积的 76%,除过 19%的非生产地,可利用面积都进行了不同程度的治理,超额完成“八五”合同指标要求。“八五”新增治理面积 153.9hm²,年平均治理速度达到 4.04%,比宁夏全区目前年治理速度 1.36%,高出 2.7 个百分点。

表 11 固原上黄区水土流失综合治理情况

治理总面积	总治理度	面积(hm ²)					
		造林	人工种草	改良草场	水平梯田	水平浇地	旱坪地
468.8	76.0%	140.2	39.6	144.2	68.2	25.0	51.6

4.2.2 农业基础条件有了根本改善 在综合治理中,针对本区干旱、低产、贫困这一突出矛盾,大抓了农田基本建设,首先对川台水地进行了渠道配套和土地平整,并千方百计利用河流和水库水源进行节水灌溉,因而在连续四年大旱中,保证了农业的较好收成;其次在村庄周围的缓坡地上集中连片兴修宽台水平梯田,既防治了山坡地水土流失,又建设起一批高产基本农田,加强了旱作农业的后劲。目前试区基本农田总面积达到 144.8hm²,人均 0.3hm²,为试区实现粮食生产“小旱不减产,大旱少减产,耕二余一”和从低产跃入中产(2 250kg/hm²)打下了坚实基础。

表 12 固原上黄试区农田基本建设情况

基本农田总面积	人均	水浇地	水平梯田	川原台旱地	
hm ²	144.8	0.30	25.0	68.2	51.6

4.2.3 生态环境开始步入良性循环 上黄试区属于灌丛草原地带,由于气候干旱,海拔较高,加之乱垦滥牧,造林种草难度很大。因而试区在造林中,坚持“工程整地,灌木为主和加强管护”的原则,大搞荒山造林。经过不懈的努力,有林面积达到 140.2hm²,人工种草面积 39.6hm²,改良草场面积 144.2hm²,目前林草总面积达到 324hm²,林草面积占总面积的 42.6%,群众说上黄试区是固原地区一块绿洲。由于林草面积较大,试区的农牧业生产持续稳定发展。在大旱之年,不仅没有发生牲畜缺草缺水大量乏瘦死亡现象,而且在满足本村放牧需要外,邻近不少村庄也到上黄来放牧。

表 13 固原上黄试区林草地面积及覆盖率

林草总面积 (hm ²)	林草面积率 (%)	林 地(hm ²)				草 地(hm ²)		
		小计	经济林	灌木放牧林	乔木林	小计	人工种草	改良草地
324	42.6	140.2	4.8	128.2	7.2	183.8	39.6	144.2

特别可喜的是,试区科技人员在这一自然条件较为严酷的地方,成功地引选了一批高产优

(下转 153 页)

积极性。同时,如果没有高产的旱作农业的支持,再回到广种薄收的老路上去,商品性畜牧业的发展也是没有保障的。高产旱农的支持首先是草地不致于破坏,其次是提供一定数量的饲养用料。只有强化农牧结合,才能使本区的农牧业走上良性循环的轨道。畜牧业的发展主要以草食动物为主,搞好养羊业。

参 考 文 献

- 1 程积民等. 用 TOPSIS 方法评价黄土丘陵区草场质量的研究, 生态学杂志, 1992, 11, (3), 33~35
- 2 李博等. 中国的草原. 科学出版社, 1990
- 3 吴征镒等. 中国植被, 科学出版社, 1980
- 4 任继周. 草原第二性生产力的评定, 四川草原, 1982, (2), 1~14

.....

(上接第 128 页)

梨、杏、苹果和葡萄等品种, 经过试验示范, 获得良好的经济效益, 受到自治区和地、县各级领导的欢迎和支持, 目前试区扩大示范, 又新发展果园 3.3hm²。

2.4 水土保持效益十分显著

根据巨仁等同志“七五”期间对上黄试区小区观测资料和对 469 个地块建立的信息系统综合分析结果, 治理比不治理的土地, 平均减沙效益为 83.3%, 减水效益为 27.9%。我们在“八五”期间又通过小区继续观测验证和分析, 所得结果与巨仁的结论基本一致, 因此采用这一方法。来计算试区“八五”的水土保持效益。依此推算, 试区目前减沙效益为 63.3%, 减少流失水量 21.2%。若以试区土壤侵蚀本底值为 5 000t/(km²·a) 计算, 每年减少输沙量 2.41 万 t。

参考文献

- 1 中国科学院. 中国自然地理编辑委员会. 中国自然地理. 古地理, 科学出版社, 1984
- 2 张宗祜等. 中国黄土. 地质出版社, 1989
- 3 陈永宗等. 黄土高原现代侵蚀与治理. 科学出版社, 1988
- 4 陈耀文. 宁夏南部山区土壤侵蚀成因与防治对策. 中国水土保持, 1991, No. 1
- 5 贾恒义等. 上黄试验区土地类型的土壤组合与不同利用方式的土壤养分变化. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1990, No. 4
- 6 巨仁等. 固原试区综合治理减沙效益观测初报. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1989, No. 10
- 7 巨仁, 宗桂琴. 试论土地综合利用配置的镶嵌模式. 水土保持通报, 1985, No. 3
- 8 李璧成主编. 小流域水土流失与综合治理遥感监测. 科学出版社, 1995
- 9 李昭淑等. 黄土高原主要自然灾害成因与防治. 黄土高原·环境·资源. 开发, 陕西人民出版社, 1991