

晋西水土流失的生态危害及 水土保持的经济效益

黄 家 声

(山西省社会科学研究所)

本文试图从生态经济学的角度，概述晋西黄土高原生态经济特征和水土流失的危害以及水土保持的生态经济效益，探求水土流失规律和控制水土流失的手段，为发展黄土高原农业经济和农业现代化扫除障碍。

晋西地区生态经济特征

晋西是山西西山地区的简称，主要是指吕梁山西坡至黄河东岸，北起偏关、河曲，南至乡宁、吉县的山西西山地区28县。土地面积46,200平方公里，占山西总土地面积的三分之一。人口320万人，占山西总人口的八分之一。这个地区是我国西北黄土高原的一个组成部分，也是黄河中游土壤侵蚀最严重的地区之一。

晋西黄土高原变成现在不堪入目的现状，是历史长期演变的结果。目前这个地区的主要生态经济特征是：

1. **千沟万壑，支离破碎。**由于长期的水土流失，使黄土高原地区的地形地貌发生了很大变异。由原来比较平坦的地形，变成为今天的“天险关高愁涧壑，荒边无林鸟无窝”和“九曲黄河万里沙，浪沟风簸自天涯”的景况。至目前为止，晋西地区1公里以上的沟壑已有7万多条，沟壑地貌占晋西面积的62%，其中：黄土丘陵沟壑地貌约占晋

阳总理在五届人大四次会议上所作的政府工作报告中，将“水土保持”列为对国民经济具有重大经济效益的科研项目和农业增产技术。最近，他亲临兰州水土保持科学试验站视察时，又详细询问了柠条、红柳的经济价值和生态效益，隔坡梯田的抗旱增产效果，并指示要加强研究力量。特别强调指出：《水土保持工作条例》已公布，水土保持已提到议事日程上了；紧接着又召开了全国第四次水土保持会议，反映出国家及党政领导人对发展大农业乃至整个国民经济，离不了以水土保持为基础，即“能治山者，就能治国”这样一条客观规律的认识的发展和搞好水土保持的谋略。从此，我国的水土保持事业经过一段曲折的历程之后，又迈开了新的前进步伐。理所当然，水土保持“经济潜力”这片待开垦的“处女地”也呈现出迷人的前景。献身于水土保持事业的同志们，努力开拓吧！

西黄土面积的50%。特点是梁峁相邻，丘陵起伏，沟深坡陡，沟壑密布，纵横切割，地块狭窄。自然坡度一般在10°以上，有的超过25°甚至30°。加之植被稀少，地表裸露，在暴雨期间，坡面和沟壑侵蚀极为严重；黄土塬地沟壑地貌占晋西面积的12%，特点是塬面坡度平缓，面蚀较轻，但塬面与沟谷高差较大，塬地四周沟蚀严重，冲沟不断延伸，塬面逐步切割缩小，向着丘陵沟壑地貌类型发展。

2. 荒漠遍野，岩石裸露。特别是晋西北黄土缓坡丘陵地区。在水蚀的同时，出现了严重的风蚀和沙蚀现象。这类地貌占晋西面积的30%左右。每年冬春，经常刮风，特别是4—6月经常发生7级以上大风，最高风速可达9级、持续时间长，平均大风出现日数在30天左右。大风经过，尘沙飞扬，黄沙漫天，土壤表层肥沃细粒吹失殆尽，部分幼苗被沙土所掩埋，造成极大损害。据调查，这类地区大部分土地被厚达50—80厘米的沙土覆盖，土壤沙化现象十分严重。据1979年卫星图片和五十年代末的航测图片对比分析：毛乌素沙漠已向东和东南推移3—10公里。该区右玉、左云等县受到沙漠南侵的影响，遍地流沙，耕地日趋沙化。兴县、保德等县有些地方，黄土已经流失殆尽，出现岩石裸露，寸草不生的景象。水土流失、沙漠南侵等生态经济环境的恶化，如不采取措施，扭转局面，必将迫使这里的人们无立足之地。

3. 表土流失，土壤瘠薄。晋西黄土高原土体垂直节理发育，土壤疏松易蚀，再加上植被破坏，黄土裸露，耕地又多呈坡地状态，水源涵养条件很差，水土流失十分严重。据吉县的调查，5—10°的坡耕地，每亩每年流失表土5.8吨，10—15°坡耕地，每亩每年流失土量为8.2吨，25°以上的坡耕地，年亩冲刷土量在10吨以上。被冲刷的表土每吨含氮肥0.6公斤、磷肥0.7公斤，钾肥2公斤。仅氮肥一项，吉县每年水土流失的土量1,700万吨，约计含有氮肥（碳酸氢铵）9万吨，相当于9座日产碳酸氢铵30吨的小化肥厂年产量。由于水土流失和风沙的危害，使黄土高原的肥沃表土不断遭到侵蚀，造成土壤十分贫瘠。据调查，晋西黄土高原土壤的有机质含量一般在0.5—0.8%左右；有些地方（如晋西北风沙区）土壤呈一片散沙。据调查，吉县坡地耕作层土壤有机质含量0.63%，全氮含量只有0.042%；忻县地区42.1%的耕地，有机质含量为0.6—1%，45.6%的耕地有机质含量小于0.6%，碱解氮含量30—60ppm的占46%，小于30的占43%。据五寨县河湾测定：莜麦、糜黍、黑豆、谷子，在获得中等产量（4种作物平均亩产60.4斤）的情况下，地上部分（籽粒、茎秆）支出氮素每亩7.1斤，通过施肥和枯枝落叶、根茬归还土壤，氮素每亩只有2.41斤，每亩尚差氮素4.68斤。如此年复一年，以至土壤养分入不敷出，呈现目前贫瘠状况。

4. 气候恶劣，灾害频繁。晋西地区地处塞上高原，气候十分恶劣，自然条件极差。据清代末年右玉县地理记载：“遍地游沙，随风旋转，稼穡不能，畜牧不便，是不毛之地也。”当地群众形容恶劣的气候条件说：“一年一场风，从春刮到冬”、“前晌种，后晌搭，一年要种两三遭”。这个地区不仅风大沙多，雨量稀少，分布不均，70%的雨量多集中在7—8月降落，而且常出现大雨暴雨，致使水土流失加剧，造成本地区十年九旱，灾害频繁发生。据地方志记载：在隋唐的326年间，发生了旱灾49次，每百年平均15次；在清朝的267年中，发生旱灾201次，其中大旱60次，每百年平均23次；1951—1978年的28年中，发生旱灾21年次，平均1.3年发生旱灾一次。同时，干旱又往往助长

病虫害和冻害的严重程度。可见，晋西黄土高原地区，不仅水土流失严重，而且旱、涝、风、雹、冻等自然灾害频繁，确实是个多灾多难的地区。

5. 结构单一、比例失调。晋西地区地多人少，山多川少，宜林宜牧面积较大，有着农、林、牧、副全面发展的潜在优势。但是在单一经营思想的指导下，片面强调“以粮为纲”，挤掉了林、牧、副业生产，结果不但多种经营发展缓慢，粮食生产也没搞上去。据统计，晋西地区从建国到1978年(三中全会)，年平均生产粮食12.1亿斤，每人平均生产粮食526斤，比全省每人平均生产粮食低21%。七十年代和五十年代相比，每人平均产量减少了6%。为了给粮食生产让路，不断压缩经济作物种植面积：棉花产量七十年代比五十年代下降了81%；油料产量六十年代比五十年代下降了13%；林业发展十分缓慢。据1976年森林资源调查，建国26年中，每年平均造林保留面积9万亩；牧业、副业也不能很好地发展。单一经营使农林牧的比例严重失调。七十年代的9年平均，农业（主要是粮食）收入占总收入75.5%，林业占2.2%，牧业占3.6%，工副业占18.7%。单一经营的结果，不但粮食不够吃，而且花钱十分困难，扩大再生产能力很弱，有的连简单再生产也难以维持。

6. 产量低下，收入甚微。晋西地区“五行”（金、木、水、火、土）俱缺，“三料”（肥料、燃料、饲料）匮乏，处在“越垦越穷”“越穷越垦”的生态经济恶性循环之中。由于扩耕广种，水土流失严重，水肥条件很差，粮食产量一直下降，亩产年年在几十斤到百斤上下，有的甚至连种子也收不回来。荒坡轮番垦种，使牧坡草种变坏，产量下降，大片轮荒地上主要为荒蒿所占据，每亩产草量只有500—600斤，因而减少了载畜量和畜产量。据1979年统计，晋西地区每人平均生产粮食592斤，比全省平均水平低17.7%；每人平均收入49元，低于全省平均水平的43.3%。据离石县委调查，维持一个农民全年基本生活需要的费用是111元。全县1,244个核算单位中，每人平均分配达到100元以上的仅占3.5%；还有96.5%农民集体收入不能维持基本生活需要。合作化时，农民入社资产共1,200万元；1971—1980年，国家无偿投资添置固定资产630万元，1980年清理结果，全县仅有农业固定资产1,112万元，亏损718万元，并且还拖欠国家贷款502万元。

这就是目前晋西黄土高原生态经济的基本情况。

水土流失对生态经济危害

实践使人们越来越清楚地认识到，水土流失是晋西黄土高原的万灾之源。它已成为一种社会公害，致使土壤肥力减退，水旱灾害频繁，农业产量低下，农民生活贫困；并给工业、交通等事业发展带来严重困难，影响整个国民经济的发展。

1. 侵蚀土壤，肥力减退，破坏了农业生产的基础

在农业生产中，土壤是农业生物的立地基础。“有土斯有粮”。土壤最本质的特征就是具有“肥力”，在生态经济系统中，其基本功能是具有产生生物物质的潜力。在有机界和无机界互相渗透、互相作用和互相制约的复杂关系中，土壤成为联结农业生物层中“四大循环”的枢纽。农业生产力的形成和发展速度，在一定光能的供应下，其基本限制主要来自土壤。

晋西黄土高原由于水土流失，大量含有植物营养的肥沃表土被带到河流中去。晋西按地貌可划分为缓坡风沙区、黄土丘陵沟壑区、残垣沟壑区和河源区四大类。利用已有资料求出各类地区输沙量，从而得出晋西年总输沙量为2.924亿吨（详见表1）。

表 1 晋西分区输沙量表

侵蚀分区	面积 (平方公里)	输沙模数 (吨/平方公里·年)	输沙量 (万吨/年)	包 括 县 名
缓坡风沙区	8,460	4,000	3,384	左云、右玉、平鲁、神池、五寨
黄土丘陵沟壑区	15,909	10,057	15,999	河曲、保德、偏关、兴县、临县、柳林、离石、中阳、石楼
残垣沟壑区	9,773	6,072	5,934	隰县、永和、大宁、吉县、蒲县、乡宁、汾西
河源区	11,694	3,360	3,929	宁武、静乐、崞岚、岚县、方山、娄烦、交口
合 计	45,836	6,379	29,240	

从表中资料可以看出，晋西面积占山西全省总面积的30%，年输沙量占全省总输沙量（4.5亿吨）的64.4%。它说明，晋西是山西水土流失最严重地区。

据观测，在黄土丘陵沟壑区，每年冲蚀表土1厘米，每亩约有7—8吨的表土被流失。这层土壤含氮、磷、钾比较丰富。化验分析，每流失1吨土壤，就流失氮素0.8—1.3公斤，磷素1.5公斤，钾素20公斤。据此推算，晋西地区每年流失的氮、磷、钾约有625万吨，等于1978年供应该地区化肥数的3.5倍。这样下去，日积月累，不用说农业发展问题，就连农林牧业生产的立足基地也没有了。

2、水分流失，土壤干旱，限制了农业生产的发展

水是绿色植物进行光合作用的基本原料之一，是整个生物界的“摇篮”。在农作物的生长发育过程中，必须保持适当数量的水分供应，过多或过少，都对作物产生不良的后果。农民在长期实践中总结出：“收多收少在于肥，有收无收在于水”。干旱缺水是晋西低产主要原因之一。

晋西位于大陆的中心腹地，离海洋较远。兼之，东面有太行、吕梁两山阻隔，影响了外循环水汽的输入，年平均降水量只有500毫米左右。全省每人平均水量为477立方米，相当于全国每人平均水量的17.1%，是日本的9.5%，美国的4.2%，苏联的2.7%。就是这点有限的降水量，如果植被覆盖好，土壤保蓄能力强，也还能够勉强维持旱作农业的生长需要；但是由于黄土高原植被覆盖差，黄土裸露，坡陡沟深，这点有限的自然降水还大部分被流走。山西全省多年平均地面降水只有116.8亿立方米，而每年平均利用地表水量仅有18.2亿立方米，占径流量15.6%；其余的84.4%都白白流出省境。全省雨量少，而晋西绝对雨量更少。全省地表径流116.8亿立方米，晋西只有25.1亿立方米；而积占全省三分之一，而雨量只占全省的四分之一；每平方公里产流量，全省为7.5万

立方米，晋西只有5.3万立方米；耕地每亩平均占有水量，全省为198.5立方米，晋西只有176.9立方米。而且，由于晋西地表裸露多，土壤肥力差，保蓄量小，蒸发量大。据观测，肥地（土壤含有机质1.12%）比薄地（含有机质0.69%）在同期蒸发量减少14.2—19.3%。黄土高原土地瘠薄，蓄水能力差，蒸发量大，特别是水土流失严重，造成这一地区十年九旱，阻碍了农业生产的发展。

3、淤积水库，破坏工程，危及下游人民生命财产安全

在“左”倾思想指导下，水土流失的“土、水、林、草”综合治理方针，被“改土治水”所取代，搬山填沟造平原，削圪崩，修水库，就土治土，以水治水；片面重视工程措施，忽视了造林种草生物措施，只是治标，未能治本，因而造成了事倍功半。由于坡面和沟壑的水土流失，大量泥沙倾泻而下，淤积水库，破坏工程，并且危及下游人民生命财产安全。

据水利部门资料，山西全省从建国以来，共修大中小型水库960座，其中大中型60座，控制流域面积5.3万平方公里，占全省总面积的30%。库容32.7亿立方米，目前已淤积库容8.2亿立方米，占总库容的25%。全省平均每年淤积库容6,000万立方米，等于每年损失一座中型水库。晋西28县共修水库110座，其中大中型水库11座，总库容8.6亿立方米，现已淤积2.98亿立方米，占总库容的34.6%，淤积速度大于全省平均水平。1958年兴建的最大的汾河水库，总库容7亿立方米，截至1979年，21年间共淤积2.76亿立方米，占总库容的39.5%；1967年大水，一年就淤积4,990万立方米。水库的淤积报废，不但影响了农田灌溉用水，而且城市工业用水也得不到保障。

由于水土流失得不到控制，一遇大雨，山洪暴发，冲毁山下的水利工程和农田建设。例如：石楼县1958年以来，在100条沟里筑坝3,787座，淤地15,000亩，投资35万元。由于山上水土保持未搞好，1978年8月5—6日，两次降雨220毫米，洪水倾泻而下，冲垮沟坝2,826座，冲毁农田7,600亩，损失粮食308万斤，损失投工81万个，浪费投资15万元。

晋西黄土高原的泥沙汇同其它地区的泥沙不断输入黄河，致使黄河下游河床每年淤高10厘米左右。解放后千里防洪大堤加高三次，耗资几十亿元，形成悬河，防不胜防。两岸亿万农民“夏防洪水春防凌，一年四季不安宁”。据历史记载，自公元12世纪至本世纪30年代，黄河下游溢水422次，决口1,107次，改道46次，共计1,575次。现在，郑州以下的黄河河床由于泥沙淤积高出两岸地面3—13米，成为世界上罕见的“地上悬河”，严重地威胁着黄河下游和淮河流域亿万人民生命财产安全。

4、破坏生态，损失光能，降低了生物的产量

明清以来，晋西逐渐发展单一性结构的农业生产，对土地实行蚕食性的垦荒扩种。为了“吃个窝窝”，就得“刨一坡坡”，不惜破坏林草资源，以致形成恶性循环。吉县在1970—1972的三年中，共垦荒扩种5万余亩。晋西的临县、离石等十二个县，耕地从明末的306万亩，从顺治到乾隆，增加到334万亩，现在达到了750万亩。根据山西省农业区划试点和用航测图片大比例尺地图调绘清查的初步资料，西部山区实际耕地面积一般比现行统计数字大一倍左右；东部山区一般大50%左右；中部盆地一般大20%左右。目前山西全省耕种土地约在8,000万亩以上，比现行的统计数字5,886万亩多2,000余万

亩。

扩耕的土地，绝大部分都是在宜林宜牧、植被较好的陡坡。这样，不但破坏了植被，而且加剧了水土流失，再加上燃料、饲料和木料的需要，使植被破坏殆尽。历史上“古树参天，千屑蔽日”的自然壮观，为“光山秃岭，沟壑纵横”的面貌所代替。

据调查，晋西北土地面积为1,377万亩，其中耕地3,467万亩，占总面积25%；林（果）草面积326.7万亩；荒地面积518.8万亩。光能利用的有效面积为673.4万亩，仅占总面积的48%。实际上光能利用远远低于这个数字，有效面积大约只占30%，亦即70%的土地因裸露而损失了能量。就以能够利用光能的30%土地而言，由于水肥条件差，自然灾害多，光合效率极低，接受能力很少，生物学产量每亩不过200斤上下；至于林地和草地接受的能量则更少。由于总能量收入少，不但粮食不足，而且饲料、燃料、肥料都很缺乏，在这种情况下，畜牧业不可能有较大的发展。据1979年统计，晋西北每亩平均大牲畜0.02头，羊0.17只，猪0.03头。畜少肥少，由此导致生物总产量的减少。

5、环境恶化，灾害加剧，导致生态经济系统恶性循环

生物的生长发育，总是在与环境因素相协调的前提下，才能得到保存和繁衍。黄土高原滥垦乱伐，促进了生物环境的恶化。首先是植被破坏，灌木、森林和草原被砍伐和垦殖，大部土地失去了保护层而裸露，引起了严重的水土流失。据1978年统计，山西全省水土流失面积1.42亿亩，占总土地面积的60%，侵蚀模数2,920吨/平方公里，年输沙量4.56亿吨；晋西水土流失面积0.47亿亩，占总面积的69%，侵蚀模数8,322吨/平方公里，年输沙量2.94亿吨。晋西北的缓坡丘陵区由于受到风沙侵蚀，形成了沙丘、沙堆。古城角因风沙的侵袭，六十年迁移了3次，黑垆土被黄沙所覆盖，成为埋藏土壤，出现了荒沙景象。植被的破坏影响到水平体循环，造成了气象要素的恶化，使晋西北高原昼夜温差增大，雨量过度集中于6—8月。年平均雷暴日数为34.4天，6级以上的大风35.4天，全年扬沙日26.4天，冻雹灾害更加频繁。

由此可见，建立在搞吃饭基础上的单一农业生产结构，使人们自觉不自觉地奉行着“竭泽而渔”“杀鸡取卵”的生产方针，破坏了原来的生态经济系统，代之以总能量支出大于总能量收入的恶性生态经济系统，造成环境——生物——经济之间的恶性循环。严酷的事实表明：如不改变这种状况，任其发展下去，其后果是不堪设想的。

水土保持的生态经济效益

晋西黄土高原的问题成堆成山，诸如：干旱缺水，土壤贫瘠，农业低产，收入低微，“三料”匮乏，“五行”俱缺，风、沙、冻、雹自然灾害频繁，等等。在当前治理西山、发展山西的农业问题中，有人主张抓水，有人倾向抓肥，诚然，这些主张都是治理黄土高原的一些有效措施。我们认为，干旱缺水和土壤贫瘠是农业低产的重要相关因素，但只是事物的表面现象，黄土高原病根是水土流失。黄土高原的所有问题，其源盖出于土壤侵蚀，即水土流失！这是黄土高原一切问题的祸根！

治理黄土高原，必须从根本上控制水土流失；控制水土流失就得要采取水土保持措施。长期以来，晋西黄土高原人民为此付出巨大的代价，也取得了水土保持的丰富经验。这就是：因地制宜，全面规划，因害设防，综合治理。所谓综合治理，就是水土保

持通常采用的三种措施，即耕作措施、工程措施和生物措施。把这些防治水土流失的措施，因地制宜结合起来，就叫做综合治理。多年的实践证明，治理黄土高原，控制水土流失，必须采取耕作措施、生物措施和工程措施相结合，实行综合治理，全面治理，连续治理。

耕作治理，应以蓄水保土的农业耕作技术措施与田间工程措施相结合，最大限度地使田间降水拦蓄起来，就地入渗，提高农地的蓄水保墒能力，把跑水、跑土、跑肥的“三跑田”变成保水、保土、保肥的“三保田”，以便达到改善生态环境，增加生物产量的目的。

横耕，特别是沟垄横作，即沿等高线，垂直于坡度走向，进行横向耕作，起沟打垄，能起到阻滞径流，使水土不能顺坡而下，增加入渗率，减少水土流失的作用。横向沟垄耕作，或沟播、或壕种、或平播起垄，比一般横坡耕作蓄水保土的效果更好。据离石县在坡度20°的谷子地里测试：平播起垄比普通的平作，径流量减少5.7%，冲刷量减少74.2%，谷子产量增加18.7%。

间作、套种和轮作制，增加植被覆盖度，延长被覆时间，可起到减少雨水对地面的冲击，阻滞地表径流，削弱水土流失的作用。据试验，谷子间作大豆，比谷子单作减少田间径流30%，减少水土流失58%，产量提高了61%。离石县水土保持试验站的观测资料说明，在一次降雨48.8毫米的情况下，玉米和草木樨带状间作的坡耕地里，比玉米平作的坡耕地里，减少冲刷量66.7%，并且草木樨带的后茬谷子增产50%，后茬糜子增产100%。又据临汾地区水土保持试验站，1960年在唐户垣上的试验，玉米与草木樨或豆类带状间作，在带宽10米的情况下，径流可减少30—40%，冲刷量可减少25—40%，产量可提高30%左右。草木樨与农作物进行轮作，一般农耕地种二年草木樨之后，每亩地表有枯枝落叶485斤，在50厘米的土层内，每亩有根系3,186斤，在10—30厘米深的耕作层，速效磷增加2%，全氮含量增加7%，有机质含量增加32%。草木樨轮作玉米，每亩可增产15%，轮作山药蛋可增产31%，轮作小麦可增产1倍。

深耕，能增加地表土壤的疏松层，从而提高了土壤对雨水的入渗速度和入渗率，既减少径流，保持水土，又调节土壤内水、肥、气、热的功能。据临汾地区水土保持试验站的试验，深翻土地1.5尺，径流量可减少70—90%，冲刷量可减少80%，单位面积产量增加10%左右。玉米中耕培土，径流量可减少80—90%，土壤含水量可增加15%，产量可提高15%左右。

水土保持生物措施是劳动人民在长期的治山治水、改造自然的斗争中创造出来的一种经济有效的控制水土流失措施，它可以增加植被，固着土体，涵蓄水源，理流防冲，改善生态环境，提高土壤肥力，从而促进农、林、牧、副各业的发展。

涵养水源，保持水土。山西汾河上游管涔山林区秋千沟、宋家崖一带，阳坡多被垦种，阴坡保存林木。每当夏季暴雨时，阳坡各支流急流涌出，泛滥成灾；而阴坡各支流清水缓流，从不溢出。雨后，阳坡支流翌日而干枯，而阴坡支流始终清水不绝。因此，群众说：“山上没有树，水土保不住；山上栽了树，等于修水库，雨多它能吞，雨少它能吐。”

林冠草冠承雨。林草生长起来以后，象一把伞一样，承接降雨，改变雨水落地方

式，降低径流速度和产流时间，削弱了雨滴对土壤的溅蚀和径流对土壤的冲刷。据观测，林冠一般可截留降雨的15—30%。这是林草保持水土的第一道防线。

枯枝落叶层蓄水。林草每年落下大量枯枝落叶，腐烂形成松软层覆盖地面，既能保护地表免遭雨水溅击，又能涵蓄水源，减少径流。据测定，一斤枯枝落叶可以吸收2—5斤的降水。在10°的坡度上，有枯枝落叶层覆盖的地表，其径流量仅为裸地的三十分之一。这些枯枝落叶腐烂后，还能增加土壤中的有机质和营养物质，增加土壤孔隙度，改善土壤理化性状，提高土壤的透水性能和蓄水性能，起到了涵蓄水源的作用。

五寨县东梁上实行轮荒耕作，广种薄收，植被破坏殆尽，生态环境恶化，每人平均虽有耕地20—30亩，而粮食亩产仅有30—40斤。尽管有这么多耕地，还是经常吃国家救济粮，而且有些耕地已出现流沙，如不改变，终将变成一片沙荒！和这相反，有些社队吸取教训，改变轮荒耕作，实行退耕还林还草，结果面貌迅速改观。该县西高沟大队，原来3,000亩地都种粮，粮食亩产不到30斤，水土流失严重，群众生活困难。1958年开始退耕土地还林还草，现在粮、林、草各1,000亩左右。尽管粮田面积减少三分之二，而粮食总产却从过去的8万斤，上升到56万斤（1978年数字），林、牧、副业都上来了，经济收入猛增，水土流失得到了有效的控制。

造林种草，还能防风固沙，保护农田。它可以降低风速，防止风蚀，固定流沙，保护农田，改善生态环境，为农业生产创造有利条件。右玉县过去是“一年一场风，从春刮到冬”，是山西省最穷困的县份之一。经过20多年的植树造林，使全县的林地面积由1949年的8,100亩增加到80多万亩，森林覆盖率从0.3%增加到25.6%。他们营造了总长300公里的防护林带，锁住了风沙。近几年观测，地面风速降低了21—55%，沙暴日数减少了50%；温度、湿度、降雨和土壤含水量也相对提高。该县李洪河流域造林面积占总面积的50%，地表径流比造林前减少了67.3—89.1%；河水含沙量减少了61.9%；每年流失泥沙量由14.43万吨减少到5.5万吨；年无霜期由112.8天延长到128天；冰雹灾害由每年平均降雹5.3次降到3.9次。全县粮食产量翻了一番，羊增加了42%，猪增加了300%，每人平均收入增加了79%，成了黄土高原造林模范县。

种植草本植物，是一项见效迅速、成绩显著的水土保持措施。草本植物除保持水土外，还可以改良土壤，增加“三料”（肥料、饲料、燃料），进行综合利用，开展多种经营。特别是利用弃耕地、轮荒地及荒山荒坡等，大种草木樨、苜蓿、野豌豆、紫穗槐、沙打旺等绿肥作物，可以保持水土，提高土壤肥力，达到蓄水保土，保地养地，培肥土壤的目的。据山西省棉花科学研究所万荣县杨郭、南景等大队试验，柽麻压青与对照相比，土壤蓄水量在压青后两个月和翌年小麦抽穗期，分别增加0.8、14.3毫米；土壤内的有机质、全氮、速效氮和速效磷，相对提高18.3%、29.9%、99.4%和8.6%。

实践证明，在地多人少的贫瘠山区，实行退耕还林还草，会收到良好的效果。平鲁县羊圈村，海拔1,604米，属黄土丘陵风蚀区，总土地面积13,500亩，其中沟壑2,160亩，荒地7,100亩，林地1,070亩，耕地2,800亩。全村226口人，每人平均耕地13.2亩。1958年该村实行基本农田退耕还林还草，收到了较好的效果。

工程治理是综合治理的一个组成部分，是水土保持的重要环节。它对于保持田间水土，特别是防止整个集水面积（即流域面积）上的径流形成水土流失有着重要作用。

表 2

羊圈村建立基本农田的效果表

项 目 类 别	耕地面积 (亩)	退耕面积 (%)	退 耕 (亩)	基本农田 (亩)	亩 产 (斤)	比1957年 全队亩产 增加(%)
第一类	145	60	267	178	184.2	325
第二类	445	40	178	257	144.1	277
第三类	445	20	89	356	90.7	173

1972—1975年,兴县在岚漪河中下游建立了一座库容为2,409万立方米的中型水库,对下游农业生产发展起了很大的作用。据统计,未修水库前,1958—1973年,水库下游6个公社,39,000口人,每人平均产粮300余斤,除去种子、饲料,每人平均口粮200余斤,16年间净吃国家供应粮2,551万斤。水库建成后,岚漪河的输沙量比以前减少了352.7%;粮食产量很快上升。1979年,这6个公社每人平均产粮943斤,每人平均口粮635斤,每人平均产粮和口粮比建水库前都增长了2倍。山西省农业科学院玉米研究所1958年在五寨县东秀庄搞基本农田试验。这个村庄只有360口人,耕种土地6,840亩,每人平均耕地19亩。试验前实行广种薄收,高劳低效;试验时,他们在平川上每人平均建设三亩基本农田,每亩投工11个,施肥1.2万斤,结果粮食亩产471.5斤,每亩投工7个,施肥7,000斤,粮食亩产384.2斤。按基本农田平均每亩产粮食384.2斤,全队较过去粮食平均亩产98斤,增加了2.9倍;同时,比广种薄收总投工节省26%。在退耕地实行油、草混种和粮、草轮作,还林还草,培肥地力,开辟肥源,为基本农田高产创造条件。

实践证明,以小流域为单元进行综合治理,科学地反映了治理黄土高原的客观规律,是控制水土流失,改变生态经济环境,加速治理速度的主要途径。河曲县南曲沟,长15公里,全流域总面积44,008亩,其中耕地12,831亩,宜林宜草面积23,436亩。流域内有5公里以下的沟壑299条,全长108公里,沟壑密度每平方公里为3.75公里。土地坡度25°以上的占35.4%,25°以下的占64.6%。治理前由于土高坡陡,沟壑纵横,水土流失十分严重。土壤侵蚀模数为16,500吨/平方公里,流域内水土流失面积占87.5%,年平均输沙量39万吨。1973年进行全面规划,综合治理,6年中修水平梯田2,042亩,建骨干工程4座,打淤地坝87座,发展水浇地1,010亩。三种基本农田共达到6,589亩,造林9,318亩,种草750亩,共治理水土流失面积20,348亩。通过治理,减轻了水土流失,提高了土壤肥力和含水量,侵蚀模数下降到6,000吨/平方公里,减少175%;土壤中有有效氮由1975年12—15ppm提高到13—17ppm,有效磷由1.5—2ppm提高到2—3ppm;5厘米内土壤含水量由5.7%提高到8.4%。1979年粮食产量上升到666万斤,是治理前的3倍多;木材蓄积量达到2.5万立方米,增长14.6倍;大牲畜达到了1,133头,增长了73%;猪4,793头,增长7.5倍;总收入增长67%。

河曲县曲峪大队,长期以来坚持“以梁保滩,以滩养山,全面规划,综合治理”的原则。20多年来修梯田1,000亩,打坝370座,开渠36条,在河滩建成沟滩园田4,000亩;

鲁中南山丘区水土流失危害 及其防治途径

刘德 马存奎 向玉荣 蒋志文

(山东省水利厅)

(山东省水利科学研究所)

鲁中南山丘地区主要指泰山和沂山南北,包括7个地(市)的40多个县。按自然地理条件,这里的植被应属暖温带半湿润的落叶阔叶林型,林下还应该有着茂密的灌木草丛。但这些自然植被早已破坏殆尽,加上近十几年来滥砍滥伐,大面积陡坡开荒,生态环境严重失调。为了搞好水土保持,发展山区生产,根据调查资料,仅就5个县作重点,探讨鲁中南水土流失的危害及其防治途径。

一、基本情况

蒙阴、沂水、临朐、泗水和新泰5个县,是鲁中南暴雨中心,有沂蒙72崮、4座1,000米以上的山峰。人口密度274—484人/平方公里,平均411人/平方公里。年降水量850—900毫米,6—9月降雨占全年70%以上。暴雨集中,强度大,日最大降雨量513—516毫米;一次降雨超过50毫米的年平均3—4次,多者达6—8次;一次降雨超过100毫米的,年平均0.2—0.3次。

这些山丘区的土壤,大体可分三类,即棕壤、褐土和潮土。棕壤主要发育在太古代花岗岩片麻岩等岩浆岩和变质岩风化物上,山东省群众一般称这类地区为砂石山区,分布约占5县总面积65—75%;褐土主要是发育在寒武纪等沉积岩风化物上,群众称为青石山区,占总面积30%左右;潮土分布在山间平原及河谷两岸低洼地带,约占总面积5%。

二、水土流失现状及其危害

(一) 水土流失面积逐渐扩大

5县总面积8,440平方公里,原水土流失面积6,157平方公里,占总面积73%。解放

在山上退耕还林4,000亩,造林10,000万亩;治理面积共16,000亩,占总土地面积的84%,全面根治了水土流失。粮食亩产年年过“长江”,总产由70万斤上升到343万斤增长了4倍,总收入由10万元增加到79万元,增长了7倍。