

黄土高原水蚀风蚀交错带 小流域治理模式探讨*

唐克丽

中国科学院
水利部水土保持研究所·陕西杨陵·712100

摘要 黄土高原水蚀风蚀交错带为强烈侵蚀地区,也是黄河下游河床粗泥沙主要来源区。该地区生态环境脆弱,治理难度大;另一方面,区域内蕴藏有丰富的煤炭资源,到21世纪将建成世界级煤田。鉴于治黄和煤田开发的紧迫需要,本区迎来了以水土保持为中心环境整治的新机遇。根据工矿交通社会经济发展的新形势,以神木县六道沟小流域为试区,探讨了工矿业与农业相结合,生态效益与经济效益同步发展,农林牧生产走向商品化,走向市场的综合治理模式和系统工程。

关键词 黄土高原 水蚀风蚀交错带 小流域 治理模式

Discussion on Comprehensive Control of Small Watershed in Water and Wind Crisscrossed Erosion Region on The Loess Plateau

Tang Keli

(Institute of soil and Water conservation, Academia Sinica and
Ministry of Water Resources. Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract The water and wind crisscrossed erosion region on the Loess Plateau is a serious soil erosion area and the origin area of the silt sediment in the lower reach of Yellow River. The environment in this region frangible, and it is very difficult to control. On the other hand, there is a large amount of coal resource in this region, would be the world level coalfield in the coming century. The urgent requirement of the Yellow River control and the coal resource exploration brings a new chance for the environmental control based on the soil and water conservation. According to the scenarios of industry, mining, transportation and social economic development, the present paper, taking the Liudaogou small watershed in Shenmu County as an example, discussed the comprehensive control model of the combination of industry, mining and agriculture; the simultaneous development of ecological and economic efficiency; and the market-

① 收稿日期:1996-03-10 * 本文系国家“八五”科技攻关课题(85-910-03)(85-926-03-02-03)部分工作总结,参加的同志主要有:侯庆春,汪有科,张平仓,查轩,张晓卫,杨光。

led agri-forestry and husbandry production.

Key words the loess plateau water and wind crisscrossed erosion region small watershed control model

1 水蚀风蚀交错带环境背景

“七五”期间,我们通过考察研究黄土高原土壤侵蚀区域规律^[1],进一步查明黄土高原土壤侵蚀最严重地区,不是出现在降雨量最多的水蚀地区,而是出现在降雨量为400mm左右的水蚀风蚀地区,也是典型的脆弱生态区。其地理位置北纬35°20′~40°10′,东经103°33′~113°53′,海拔高程700~2955m,其范围大致长城沿线一带。区内“风沙地貌和流水侵蚀地貌交错分布,沙盖黄土丘陵为其典型的地貌类型。全年水蚀风蚀交错进行,同一地形部位水蚀风蚀迭加并交互促进,黄土高原最大侵蚀模数(66400t/km²,孤山川1977)和河流最大含沙量(1700kg/m³,窟野河1958)均出现在本区。

表1 水蚀风蚀交错带主要县(旗)气候特征

项目	固原	环县	右玉	靖边	河曲	府谷	神木	准格尔
年均降水量(mm)	478.1	407.2	443.0	395.4	407.5	460.1	441.2	401.5
6~9月降水占(%)	72.0	70.3	77.2	72.3	82.6	76.9	77.1	77.5
年最大降水量(mm)	766.4	607.2	662.0	535.6	715.3	849.6	819.1	636.2
年最小降水量(mm)	290.5	304.2	193.3	271.2	211.4	199.6	108.6	160.8
年均气温(°C)	8.2	8.5	7.6	7.8	7.1	9.1	8.5	7.2
≥10°C积温(°C)	2259.7	3058.6	2224.4	2904.9	3378.4	3446.4	3369.9	3118.4
极端温差(°C)	58.0	60.7	76.4	64.4	63.8	62.9	67.0	69.2
大风日数	10.3	12.6	28.6	15.3	87.2	29.4	16.2	24.6
沙暴日数	3.1	4.4	4.3	10.7	0.4	4.2	10.7	15.2

本区又一特征为气候变化剧烈,植被退化和土地沙漠化严重。由表1所示,年均降雨量为400mm左右,年际和年内分配极不均匀,年最大和最小降水量可相差2~7倍,6~9月降水,可占全年降水量的70%~80%,年内绝对温差58~76°C,且多大风、沙暴,干旱、暴雨洪水灾害频繁,例如1965年神木县全年降水量仅108.6mm,农田几乎全部绝收;1976年窟野河出现最大洪峰1.38万m³/s,摧垮神木大桥;1977年孤山川出现最大洪峰1.03万m³/s,冲垮坝库500座,占总数的80%以上。在本区内毛乌素沙漠和黄土丘陵的接壤地区,据1977年和1958年航片对照,土地沙化由西北向东南推进了3~10km^[2]。

在以上如此严酷的自然条件下,加之地处边缘,生产技术和社会经济落后,人民生活贫困,治理难度很大,水土保持进展缓慢。自1987年该区煤田开采以来,给经济振兴带来了新的机遇,区内工矿、交通和城镇建设有了快速的发展,但是脆弱的生态环境和严重的水蚀风蚀与经济建设极不适应,如不予以整治,将直接影响煤田开发和社会经济的持续发展。在新形势下开

展以小流域为单元综合治理攻关的研究,有其紧迫而又重要的实际意义。我们选择了位于煤田区的神木县六道沟小流域,开展了治理开发模式和系统工程的试验示范研究。

2 六道沟小流域试区自然与社会经济概况

六道沟位于神木县以西14km处,流域面积 6.89km^2 ,主沟道长 4.21km ,自南而北流入窟野河一级支流三道河。流域内辖四个自然村,410人,人口密度 $85\text{人}/\text{km}^2$ 。六道沟小流域北依长城,地处毛乌素沙漠边缘,属水蚀风蚀交错带,土地利用上为农牧交错。地貌类型为片沙覆盖的黄土丘陵,流域内长100m以上的沟道密度 $6.45\text{km}/\text{km}^2$,沟谷面积占流域面积的 38.21% ^[2]。

本试区气候恶劣^[3],暴雨洪水和干旱灾害交替频繁。据神木县资料,年均降水量 437.4mm ,6~9月占全年降水的 77.4% ,河流输沙量汛期占全年的 90% 以上。日降水 $\geq 50\text{mm}$ 年均1次, $\geq 100\text{mm}$ 的大暴雨8年1遇。大旱10年1遇,中旱3年1遇,小旱年年都有。大风、沙暴发生频繁,年均风速 $2.2\text{m}/\text{s}$,风速 $\geq 17.2\text{m}/\text{s}$ (8级以上)的大风日年均 13.5 天,最长达44天;年均沙暴日 10.63 天。植被类型为干旱灌丛草原,天然植被多已破坏,残存的天然草场多已严重退化,沙化;人工林地和草场多已退化衰败。故本区水蚀风蚀均十分强烈,全年交替进行,并形成交互促进和迭加的特殊侵蚀类型,年均侵蚀模数高达 $15\ 040\text{t}/\text{km}^2$ ^[4]。

本区无霜期169天,年蒸发力 785.4mm ,年均干燥度1.8,作物种植1年1熟,以玉米、糜、谷为主。人均耕地 0.36hm^2 ,其中水浇地 0.04hm^2 ,旱梯田 0.03hm^2 ,年人均占有粮食 400kg ,人均农业纯收入350元^[5,6]。温饱问题虽基本解决,但低而不稳,恶劣的自然条件、严重的水蚀风蚀和脆弱的生态环境为主要限制因素,也是本区治理攻关的难点。

自1987年以来,国家对神府—东胜煤田开始了有计划的开采,铁路、公路、工矿、城镇建设有了飞速的发展,对环境整治和农副产品也提出了更为紧迫的需求,从而对水土保持和农林牧生产的发展也有一定的促进作用。另一方面,一些村、乡办的小煤窑也有了相应的发展,大大改善了农民的收入,仅此一项,六道沟小流域人年均收入达500元(1991年)。

针对六道沟小流域的环境背景和社会经济发展形势,在“八五”期间,我们提出了以下整治目标,并通过试验研究建立了主体治理模式和三个子模式。

3 六道沟小流域整治目标和模式

3.1 整治目标

以防治水蚀风蚀为中心,以提高生态经济效益和持续发展为目标,以基本农田优化结构和高效利用及植被建设为重点,建立具有防蚀固沙功能兼高效生态经济的大农业复合生态系统^[2,1]。

3.2 治理模式^①

根据以上目标,在“八五”期间的实施主要在六道沟流域内以六道沟村为主体(190hm^2),建立由三个子模式组成的试验示范区,同时进行生态经济效益的监测和评价,其主体模式如下图:

3.2.1 水蚀风蚀时空特征及防治措施合理配置子模式的研究

① 神木水蚀风蚀交错带生态环境整治技术及试验示范研究(85—910—03)验收评价报告1995。

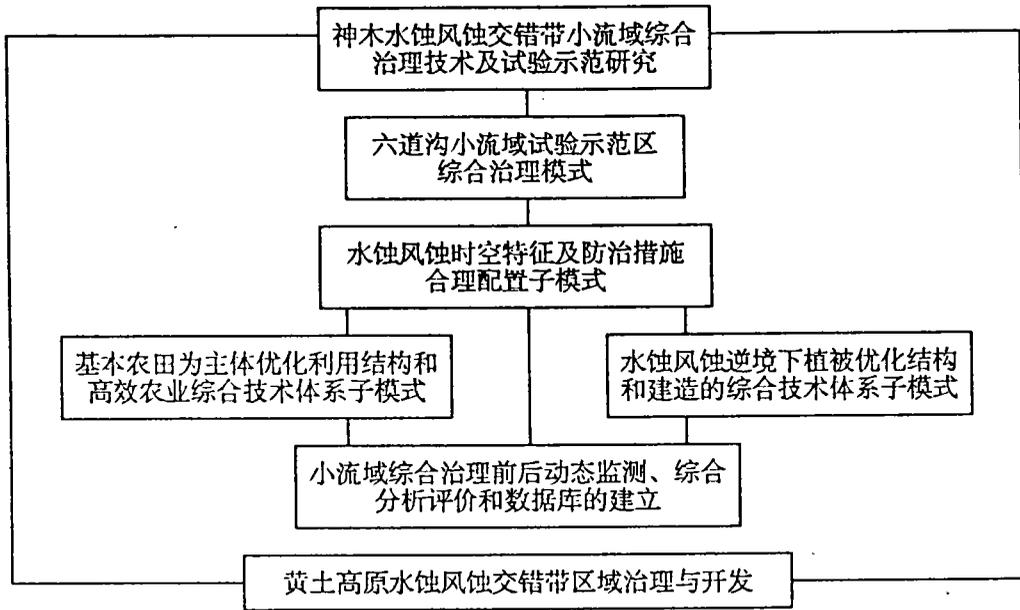


图 1 小流域综合治理模式框架图

(1)水蚀风蚀年内动态变化。流域内大风及沙暴日集中在 3~5 月,平均风速 2.8m/s,高于平均值 2.2m/s,尤以 4 月份风力最强盛。流域内起沙风速为 >7.2m/s,以此值作为有效风能,则 4、5 月份为有效风蚀能的强盛期。经对风蚀因子的测算和组合分析研究,六道沟流域年均风蚀模数 1 887t/km²,4 月份风蚀量占全年总量的 69.74%,此为防风蚀的关键时间。

据 1992~1994 年流域内气象站的观测资料,三年平均年降水量 364.2mm,6~9 月降水量平均占总量的 80.93%,1994 年高达 91.3%;产流雨量占汛期雨量的 74.0%~84%。8 月份的降雨量占年雨量的 47.6%,大暴雨多发生在该月,径流量和侵蚀量可占全年总量的 80.5%和 72%,故 8 月份为防治暴雨侵蚀的关键月份。

(2)水蚀风蚀空间动态变化。流域内同一地形部位水蚀风蚀交替进行,呈现水蚀风蚀的叠加侵蚀类型,由于坡度,坡向等因素的影响,水蚀与风蚀的强度不一致。

气象观测资料表明,本区风向以 NW 为主,出现在 1~5 月和 9~12 月,6~8 月为 SSE 向。六道沟流域坡向面积表明(表 2),接受风力作用最强烈的是 NW(风蚀)和 SE 坡(风积流沙),再加上次强烈的 N、W 和 S 坡,合计占流域面积的 50.70%,应作为防治风蚀的重点部位。

表 2 六道沟流域各坡向面积表

坡向	N	S	E	W	NE	NW	SE	SW	平地	合计
面积 (km ²)	0.77	0.60	0.45	0.71	1.71	0.75	0.70	1.14	0.06	6.89
占总面积 (%)	11.18	8.71	6.53	10.30	24.82	10.89	10.16	16.55	0.86	100

流域内沟间地地面坡度多小于 15°,占沟间地面积的 98.49%,其中 8~15°的占 60.21%,小于 8°的占 38.28%^[3]。梁峁坡顶部坡度一般小于 3°,虽然水蚀轻微,但风力强盛。经测定栽种

于顶部的乔灌林木因风蚀而出露的根部高度,得出年风蚀深 2.16cm,相当于年风蚀量为 3 万 t/km^2 。NW 坡向梁峁坡,虽然坡度小于 15° ,但因同时遭受强烈的风蚀,土壤质地粗化,退化严重,甚至表面多为钙质结核或结盘,不得不弃耕。径流小区观测资料得出,坡面平均侵蚀模数为 $7\ 870.3t/km^2$;流域内坝库淤积量三年测算得出流域三年平均侵蚀模数为 $15\ 040t/(km^2 \cdot a)$,沟谷侵蚀量则为 $29\ 825.5t/(km^2 \cdot a)$ 。流域内已建有小型坝库 11 座,已控制泥沙不出沟的流域面积为 56.62%,占流失面积的 85.63%。

就水蚀风蚀空间分布特征,其重点治理部位应是风口部位、兼强烈水蚀风蚀的 NW 坡和 SE 坡;沟谷侵蚀的治理应与坝地的建造和利用协调进行。流域内小煤窑开采过程中管理不严,致使弃土弃渣推入沟道,并出现泉水渗漏和塌方等现象,这是必须引起重视的新的人为加速侵蚀。根据水蚀风蚀时空特征,研究提出了以下防治措施配置子模式,与农业、植被建造综合技术体系子模式结合进行试验示范研究。

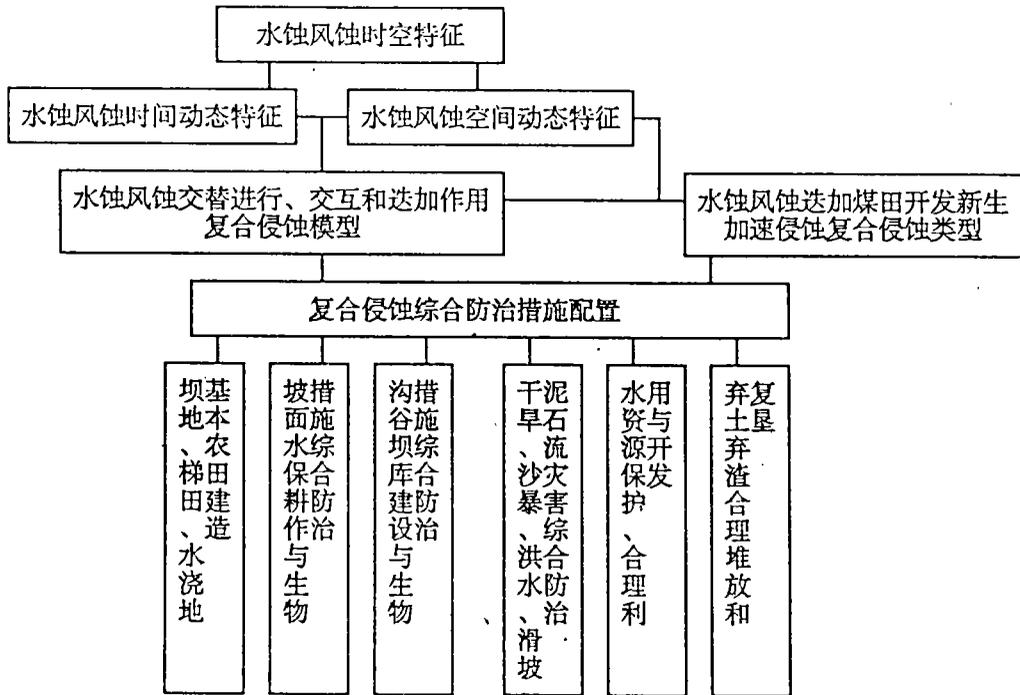


图 2 水蚀风蚀时空特征及防治措施配置子模式

3.2.2 基本农田优化利用结构与高效农业综合技术体系子模式研究 按“八五”攻关要求,以 1990 年为基础,试验示范区人均粮食由 400kg 提高到 500kg,人均农业纯收入由 350 元提高到 550 元。为达到上述指标,以水、土资源平衡和合理利用为基础,对现有农田进行优化结构的调整,包括坝地、水浇地、梯田和旱坡地利用结构,作物布局、复种指数,经济作物和果树配置比例等,结合系列技术体系,建立了以下子模式。通过四年的试验研究,完成和超额完成了指标。在人均占有粮 500kg 前提下,农业系统总产值由原来的 16.8 万元,提高到 67.19 万元;农业系统商品率由 9% 提高到 16.6%,人均农业纯收入由 350 元提高到 830 元。其关键措施如下:

(1) 加速沟坝地的建设和超前利用。本流域内自 70 年代起,先后共建淤地坝 11 座,可淤地 $7.15hm^2$,截止 1991 年能利用的仅 $0.58hm^2$ 。试验结果表明 $1hm^2$ 坝地生产力相当于 $7.8hm^2$

旱坡地生产力。六道沟村通过引水拉沙加速淤成坝地 1.67hm²,并且对风蚀流沙地进行了改造。汛期到来前,在坝地试种水旱两用春小麦和胡麻,单产分别为 4 275kg/hm² 和 2 754kg/hm²,如在流域内推广应用,可望增加产值 3 万余元。

(2)调整作物布局、实施节水灌溉,开发水浇地生产潜力。试区内水浇地 20.6hm²,长期来为玉米单一连作,1hm² 灌溉水量 9 000m³,农业产值低,有限的水资源浪费很大。通过改玉米平作连作为间作套种和轮作,引种春小麦,发展一部分果树;在果树幼苗期,套种间作花生等经济作物,建立了农果立体模式;同时实施节水与限量灌溉,改土培肥和引进优良品种等综合技术;不仅保证了粮食产量,提高了农业产值,而且可再扩大 10~13.3hm² 水浇地,为农业持续发展奠定了基础。

(3)旱作梯田与坡耕地生产力的开发。试区内旱作梯田与坡耕地的生产主要依靠降水资源,干旱问题很突出;且土质沙性大,多钙质结核,肥力极为瘠薄,故耕作极为粗放,梯田与坡地的单产仅为 750kg/hm² 左右。改土培肥,提高降水资源的利用率为关键技术措施。旱作农田土壤水分测定资料表明,作物耗水深度均在 150cm 左右,自 150~250cm,土壤含水量高达 13% 以上。据此,通过增施肥料,调动深层储水,尚有较大的生产潜力。根据水肥平衡规律,通过 N、P 化肥和有机肥合理配比施肥,并结合引进优良品种和改进耕作栽培措施,旱梯田和旱坡地糜谷单产量提高了 43%~50%,流域内推广面积 66.7hm²。

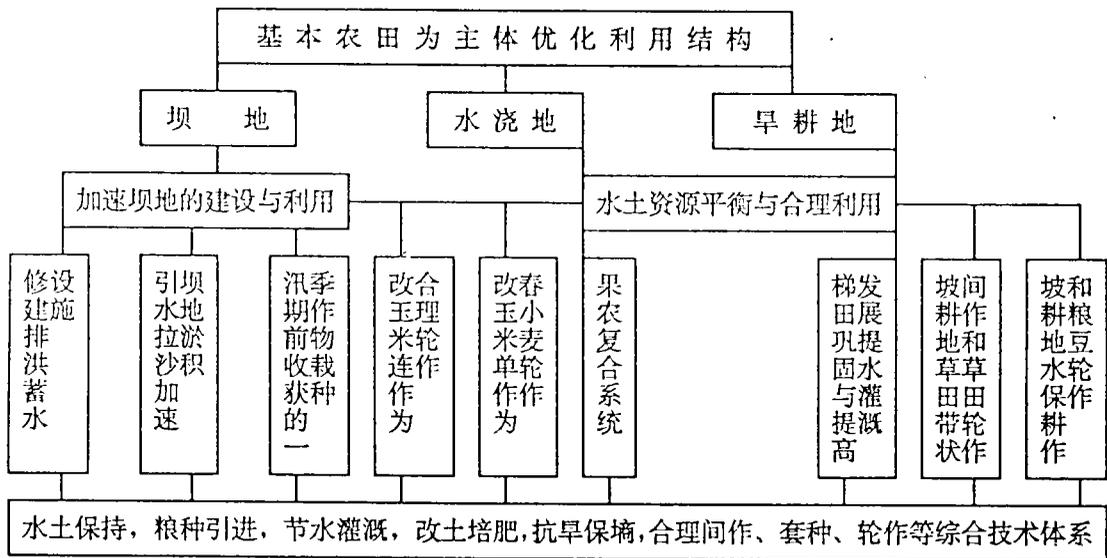


图 3 基本农田为主体优化利用结构与高效农业综合技术体系子模式

由于试区内土质沙性大,不易筑埂,梯田田面窄而质量差,较坡耕地无明显增产作用;对已有梯田进行改造外,今后不宜再发展梯田,对大面积坡耕地宜实施用养结合、保持水土的草田轮作和草田带状间作。

3.2.3 水蚀风蚀逆境下植被优化结构和建造的综合技术体系子模式 六道沟流域内天然植被多遭破坏,代之而起的为近 20~30 年营造的人工植被,主要有柠条、紫穗槐、旱柳、刺槐、小叶杨、苜蓿、草木樨等。由于营造、管护差,乔灌林地和人工草地衰败退化严重,有效植被覆盖率不足 15%,生态效益甚差,生物产量很低。苜蓿地年 1hm² 产鲜草 810~1 500kg;灌木林

地 1hm^2 产鲜生物量仅 $450\sim 1\ 200\text{kg}$;小叶杨乔木林地的 15 年林木平均高 $3\sim 4\text{m}$,胸径仅 $3.5\sim 4.3\text{cm}$,全部为无效林^[7,8]。植被现状给我们提出了一个严峻的问题,在水蚀风蚀强烈地区植被的恢复或重建是否有可能?通过四年的试验研究,探讨了以下植被建设问题:

(1)人工林草地的衰败及其改造和复壮。自 50 年代至 80 年代,流域内先后开展多次大规模的造林种草。据 1991 年调查,累计人工造林面积 561hm^2 ,人工种草累计 71hm^2 ,合计占流域面积 91.7% ;实际保存面积人工林地 176hm^2 ,人工草地 50hm^2 ,两项占流域面积的 32.8% ,其有效覆盖率仅为 10.43% ^[9]。其主要原因为植被结构不合理,营造、管护差,衰败退化严重,特别是土壤水分严重亏缺,致使生长停滞。1991 年土壤水分观测资料表明^[10],10 年生杨树及 25 年生柳树、柠条等,在 300cm 深的土层内,土壤水分含量 $3\%\sim 7\%$,在凋萎湿度上下摆动。人工草地的土壤含水量也变动在 $5\%\sim 7\%$;荒草地土壤含水量于 100cm 深土层内尚保持 10% 左右,在深度 300cm 土层内则由 10% 逐渐增加到 17% 。由此可见,在干旱和半干旱地区,不合理的人工造林种草,将导致土壤水分严重亏缺和植被的全部衰败,其恶劣的生态效应较天然荒草地更严重。

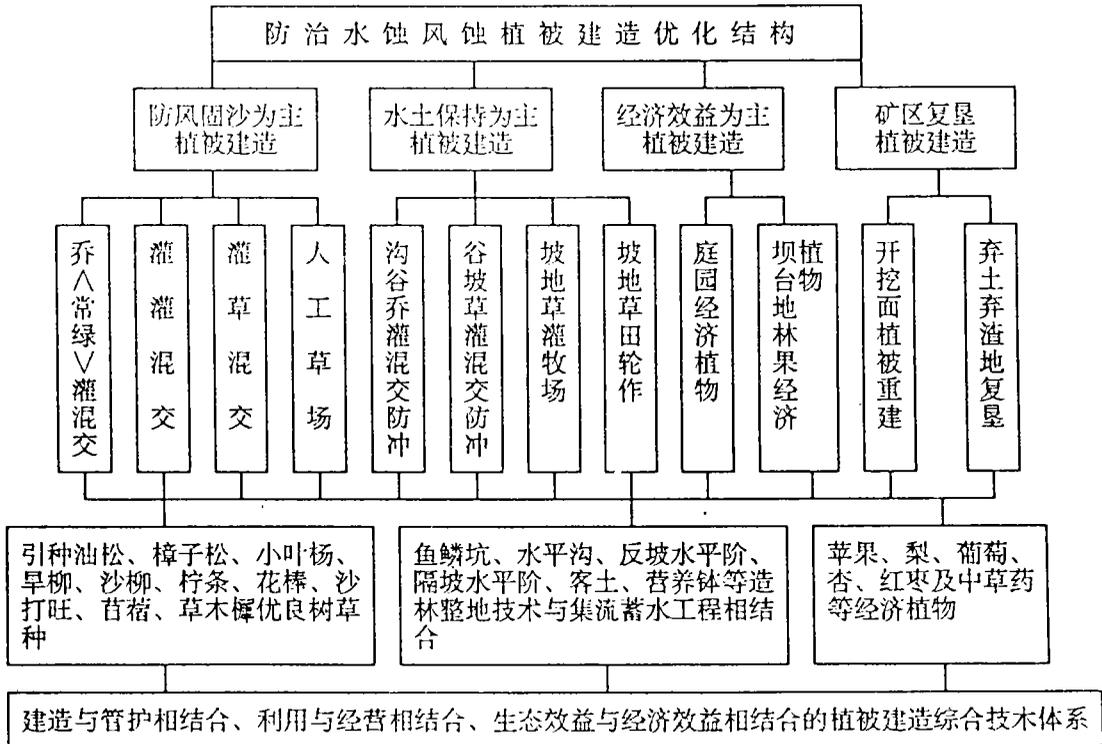


图 4 水蚀风蚀逆境下植被优化结构和建造的综合技术体系子模式

在衰败的人工林草地,经采用松土、施肥和平茬复壮等技术进行改造,生物产量较对照可提高 $1\sim 2$ 倍,实际单产鲜草量最多不超过 $3\ 000\text{kg}$ 。通过 2 年生人工草地和 $3\sim 4$ 年生灌木地, 1hm^2 产鲜草量可达 $7\ 500\text{kg}$ 。对以上衰败的林草地,其改造的根本办法是更新重建。

(2)衰败林草地的更新的植被重建。流域内土地除农耕地外,都先后栽种了乔灌林木或多年生牧草,土壤水分几乎耗竭,年降水远不能补充其亏缺,增加了植被重建的难度。经试验研究,取得了改进树草种、乔灌草合理配置、适宜密度、集流蓄水和草田轮作等植被建造综合技

术。

本区植被建造应以草灌为主,乔木林宜选用能有效防治3~5月强盛风蚀的常绿树种;根据乔灌草生长与降水资源和土壤水的水量平衡,建立乔灌草合理配置的立体模式,林木郁闭度可控制在0.3~0.4;在流沙地结合采用死被沙障,以辅助幼苗期的生态效益。

草田带状间作并结合草田轮作是本区防治坡耕地水土流失,用地养地相结合、农牧相结合的有效措施。多年生牧草地产草盛期(约5年左右)后,宜改浅根系的禾本科牧草或农作物,以利于深层土壤水的恢复。干旱缺水是本区植被建造的主要矛盾。修建反坡水平阶或隔坡水平阶结合造林种草整地技术,保证了有限降水资源的充分利用。隔坡水平阶即径流林业整地技术,不仅保证了就地降水和全部入渗,同时拦蓄了坡面上方的径流,提高了对植物生长的就地供水,有效解决了林草生长后期因土壤水亏缺而出现衰败和“小老树”的现象。

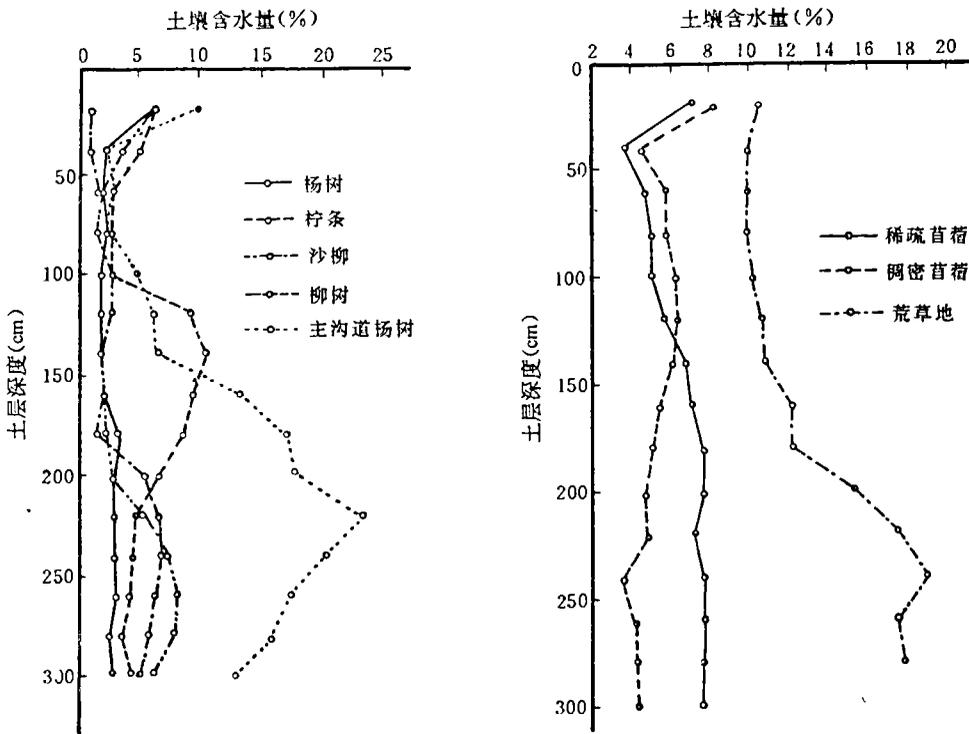


图5 人工林草地与荒地土壤水分含量剖面图

4 讨论

4.1 机遇与挑战

黄土高原水蚀风蚀交错带地处晋陕蒙三省(区)的边缘,自然条件恶劣,社会经济落后,水土保持工作和科研均十分薄弱,尤其是水蚀风蚀交互问题的研究,几乎是空白。近年来国家对该地区世界级煤田开发的决策和宏伟规划^[12],给区域振兴注入了新的生命力;同时对本区的环境整治和水土保持迎来了新的机遇和挑战。

4.2 经济和水土保持转机与新的水土流失

本试区为代表晋陕蒙能源基地小流域综合治理的试验示范区,基地内煤炭地质储量2 800

亿 t 以上。1987 年以来,随着国家煤炭开发工程的实施,公路、铁路、工矿和城镇建设有了飞速发展,对以水土保持为主的环境整治提出了更紧迫的要求,对农副产品提出了新的需求。本区气温、年积温、温差、光照和土质等均适宜栽种果树,果品质量也好;在水源方面,除年降水 400mm 左右外,尚有条件修建小型坝库蓄水,以利灌溉^[13]。过去因交通闭塞,经济落后,果品无市场,也无法运输,群众基本不栽果树。新的形势大大促进了瓜果蔬菜的发展,既利于防风固沙和保持水土,且大大提高了群众的收入,“八五”期间,通过六道沟小流域的试验示范,神木全县新发展果树 3 330 多 hm^2 。

4.3 农林牧生产和小煤窑开采协调发展问题

本区农林牧生产长期来停留在贫困线上的自给自足小农经济,养猪、养羊也只是换取少量的油盐零花钱。在村办小煤窑开采后,基本解决了零花钱和燃料问题后;加之大量壮劳力转移小煤窑后,水土保持治理和农林牧生产大为减弱,梯田修建和植树种草仅为了完成一定面积的任务,管理甚差,生态生产效益均很低。经农林牧业和农副(小煤窑)业结构调整的试验研究后,确定人均粮食保证 500kg 的基础上,以水土保持为前提,治理与开发相结合,挖掘水土资源潜力,大力发展经济作物,瓜果蔬菜和畜牧业,使小农经济与市场经济接轨,加快脱贫致富。

4.4 小流域治理与区域开发及规模化生产持续发展相结合

以小流域为单元的综合治理已被证实为土地合理利用、农林牧生产综合发展及控制和减少入河泥沙的有效措施。但总体来说,还停留在封闭式的小农经济,抵御重大自然灾害的能力很弱,距持续发展尚有很大的距离。根据市场经济和社会发展形势,一部分农村劳动力转向二、三产业是必然趋势,农林牧生产也必然向集约化、规模化发展,水土保持不仅是综合治理措施,而且包括了综合经营。例如近年来黄土高原的苹果,南方丘陵山区的茶叶、蚕桑、龙眼、荔枝等,通过水土保持措施已形成产业化经营。作为一个小流域不一定农林牧生产全面发展,可根据本身的环境背景和社会经济条件及市场经济予以协调。例如六道沟流域土质沙性大、肥力瘠薄,修建梯田质量差、增产不明显,根据流域内劳动力缺乏,坡地相对平缓(多在 15° 以下)及市场经济形势,梯田不宜再发展,应大力推广水土保持草田带状间作和草田轮作的坡地农牧业。根据区域特点,由一家一户和小流域的范围,向规模化、产业化发展,机械化和现代化的生产技术必将得到相应发展,并将迎来崭新的水土保持局面和农村面貌。

4.5 政策、科技与投入

治理与开发相结合,生态效益与经济效益相结合,这是小流域综合治理发展过程中总结的宝贵经验,也是政策、科技与投入三者统一实施的结果。政策是自然和社经客观规律的高度总结和提炼,因此,政策依靠科学,反过来又进一步指导科学实践。科技与投入均来自于客观实际,又需要依靠政策在实践中不断发展。这里着重讨论“投入”。在生态环境已遭到严重破坏的水土流失区,无论是治理或开发,生态效益或经济效益,均需要强化投入,类似抢救垂危病人,需要依靠输血、输氧等外来强化措施,故应加强研究特殊的“投入”政策。

参考文献

- 1 唐克丽等. 黄土高原地区土壤侵蚀区域特征及其治理途径. 中国科学技术出版社, 1991
- 2 唐克丽等. 黄土高原水蚀风蚀交错带和神木试区的环境背景及整治方向. 中国科学院、水利部西北水土保持研究集刊, 1993 第 18 集
- 3 穆兴民等. 神木县农业气候资源与灾害天气分析. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1993 第 18 集

- 4 王斌科等. 神木六道沟流域的土壤侵蚀类型强度及分异规律. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1993 第 18 集
- 5 杨勤科等. 神木试区土地资源与利用. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1993 第 18 集
- 6 黄占斌等. 神木试区作物生产力的综合调查分析. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所, 1993 第 18 集
- 7 杨光等. 神木六道沟流域林业现状分析及林业发展战略. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1993 第 18 集
- 8 董建国等. 神木试区草场资源现状及评价. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1993 第 18 集
- 9 郑粉莉等. 神木试区土壤侵蚀和人为影响及流域治理现状评价. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1993 第 18 集
- 10 史竹叶. 神木试区土壤水分资源状况. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1993 第 18 集
- 11 侯庆春. 神木试区自然条件及环境整治综合分析, 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1993 第 18 集
- 12 李锐等. 神府一东胜矿区一、二期工程环境效应考察. 水土保持研究, 1994, 1(4)
- 13 施立民等. 神木试区发展果品生产可行性的研究. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊, 1993 第 18 集

(上接第 27 页)

然导致经营者只注重短期行为,而不愿花大力气搞效长利宏的项目。因此,承包期以 30 到 50 年为宜。

4.2 加强科技投入,提高经济效益

小流域治理开发,是个涉及多学科,包括自然科学和社会科学复杂的系统工程。科学技术的应用不仅影响治理开发的投入、产出,甚至关系到成败。做好科技服务,可采用一“送”二“派”三“龙”的方法。

一送:是水土保持部门要广泛收集经济、技术各方面的信息和技术资料(含音像资料),经选择整理后,送给承包大户、股份制的经营者;邀集有关学科的技术人员,在小流域内举办针对实际的各种技术培训。

二派:小流域的所在地政府以及承包大户,从提高农工的素质出发,有目的选派人员,到有关学校培训学习,回来后直接用于生产或管理。这笔费用可从扩大生产的积累中开支。

三龙:是在大户承包或股份制经营有了一定发展之后,可将其培育发展成“龙”型经济。即在一些条件较好的地方,举办“龙头”企业,推行农工贸一体化、产加销一条龙的经营。这种“龙型经济”可使小流域治理开发的大户,在产前有信息,产中有服务,产后有销路,销售价格有保护。

4.3 改变销售初级产品现状,搞深加工向高层次效益迈进

大户承包股份制经营,是使小流域治理开发适应市场经济的新形势,把开发产品推向市场,实行生产商品化,经营市场化。但由于特定的历史条件和自然条件的影响,贫困山区目前普遍存在的状况是小流域治理成效尚可而开发程度不高;产品难于形成优势并且大多数销售的产品,是初级产品;高附加的深加工的增值,是“肥水流入外田”。这种情况,如不能迅速改变,则必然仍是高投入、高产、优质,但不能高效。因此,我们必须高度重视这一问题,在对经营管理进行改革的同时,就要着眼长远,确立搞产品深加工,提高产品档次,真正实现高产、高效,为小流域治理开发向高层次发展,做好必要的准备。