

甘肃省黄土丘陵沟壑区第三副区 小流域综合治理模式研究

李 建 牢

(黄委会天水水土保持科学试验站·甘肃省天水市·741000)

摘 要 针对黄土高原水土流失综合治理中存在的问题,在分析和总结小流域综合治理的基础上,针对黄土高原丘陵区第三副区建立小流域综合治理模式,采用模糊聚类定量分析方法和定性方法划分为4个亚区。并对各亚区土地利用结构进行了合理的调整,提出了水土保持措施的配置模式,对不同类型区综合治理有一定的指导意义。

关键词 综合治理 模式 模糊聚类 土地利用结构 措施

Study on Comprehensive Control Models of Small Watershed in the Third Sub—Region of Hilly-Gullied Area of Loess Plateau

Li Jianlao

(Tianshui Experimental Station of Soil and Water Conservation,
the Committee of Huanghe River of Water Resources, Tianshui, Gansu, 741000)

Abstract In accordance with existing problems of comprehensive control for soil and water loss on loess plateau based on analysis and summary of experience of comprehensive control of small watersheds, comprehensive control models in small watershed of the third sub—region of hilly—gully region on loess plateau have been established, and four sub—regions are identified, using methods of quantitative analysis of fuzzy—cluster qualitative analysis. And land use structure of every sub—region has been rationally adjusted and arrangement model of soil and water conservation measures was put forward. All this have guiding action for comprehensive control in different type regions

Key words comprehensive control control model fuzzy—cluster land—use structure control measures

1 基本情况与问题

1.1 基本情况

甘肃省黄土丘陵沟壑区第三副区(简称“丘三区”)地处陇中东南部,介于东经 $104^{\circ}18'$ ~ $106^{\circ}21'$,北纬 $34^{\circ}23'$ ~ $35^{\circ}45'$ 。东依关山,南靠西秦岭,北与宁夏回族自治区隆德,西吉接壤,西与“丘五区”毗邻,包括天水、定西、平凉三地(市)的秦安、陇西、通渭、静宁县全部,北道、秦城、甘谷、武山、漳县北部、清水、张家川、庄浪县西部及灵台县南部小部分地区面积 1.805 万 km^2 ,其中水土流失面积占 96.8% ,属黄土高原严重流失区之一。

1.1.1 地质地貌 该区地貌以梁状丘陵为主,以侵蚀地貌为主,堆积地貌次之,主要包括侵蚀中低山丘陵地貌(占15.4%),剥蚀堆积地貌(占65.2%),侵蚀堆积河谷地貌(占19.4%),海拔1 100~2 700m,沟壑密度1.5~3.5km/km²,地面坡度组成见表1。

表1 甘肃省“丘三区”地面坡度组成表

项目	<5°	5~15°	16~25°	26~35°	36~45°	45°	合计
面积(km ²)	350.2	9739.5	7313.7	534.3	111.9	0	18049
比例(%)	1.94	53.96	40.50	2.96	0.62	0	100

* 根据《甘肃省黄土高原专项治理规划》。

1.1.2 水文气候 本区地处暖温半湿润向半干旱过渡地带,平均气温6.6~10.9℃,最高气温38.3℃,最低气温-26.9℃,≥10℃积温2 225.2~3 536.9℃,年降水量404.1~606.7mm,最大717.9mm,最小228.2mm,年内降水集中,6~9月份降水量占全年66%左右,且多以暴雨形式出现。无霜期138~187天,光照充足,蒸发量1 271.2~1 519.9mm,相对湿度66%~70%,干旱指数1.0~5.0,适宜于农作物和林木的生长。

区内径流量主要由降水补给,径流深50~180mm,年自产径流量8.96亿 m³,其中7—9月经流量占全年45%,入黄泥沙主要来自渭河及其支流—散渡河,葫芦河。渭河年输沙量1.55亿 t,输沙模数6 106t/km²,散渡河、葫芦河上游部分输沙模数达10 000t/km²以上,是黄土高原侵蚀最为严重的地区之一。全区年平均输沙模数6 000~8 000t/km²,为黄土高原强度侵蚀区。

1.1.3 植被土壤 该区地处森林草原向典型草原过渡地带,天然植被基本无存,林地面积占9.6%,人工草地占8.9%。在荒坡地埂上分布着以沙棘,黄白草为主的灌丛植被和本氏针茅植被群落,覆盖度一般40%~60%。区内分布的主要土壤为黄绵土,黑垆土和灰褐土。有机质含量一般不超过10g/kg,全氮含量0.2~0.9g/kg,全磷含量1.3~1.5g/kg,全钾含量较高,多在20.7~22.1g/kg之间,pH值7.8~8.3。

1.1.4 社会经济 全区包括甘肃省三个地(市)13个县(区),215个乡镇,截止1985年底:共有总人口368.03万人,其中农业人口占90.4%,农业劳动力123.79万个,农业人口密度184.3人/km²。人均土地0.54ha,人均耕地0.25ha,劳均耕地0.67ha。土地利用现状是:农业用地占47.39%,林业用地占9.56%,人工草地占10.75%,荒地占15.5%,非生产和其它难利用地占16.80%。人均林地0.025ha,人均草地0.058ha,农业经济结构比例是:农业产值占65.1%(其中粮食占52.7%),林业占7.6%,牧业占15.2%,副业占12.1%,人均农业总产值158.23元。

1.2 系统运行的主要症结

1.2.1 人口压力大 土地生产力水平低,粮食不足严重制约着农业经济的发展。该区是西北黄土高原人口密集的地区之一,研究区域人口密度199人/km²(1985年农业人口),人均土地0.50ha,人均耕地0.24ha。全区历年修筑水平梯田22.25万 ha,水地坝地5.67万 ha,基本农田仅占耕地面积的32.9%,人均0.078ha,有2/3的农田分布于坡耕地上。粮食亩产仅60~125kg,人均粮食250kg左右,达不到自给要求。由于粮食问题未得到根本解决,粮田面积占耕地面积90.8%,瓜果蔬菜等经济作物发展受到限制,影响着土地利用和农业经济结构的调整,制约着农业经济的发展。

1.2.2 光照丰富,热量适中,水分是限制粮食产量的主要因子 该区年太阳总辐射量为5 313~5 639MJ/m²,日照时数2 032~2 313h,光能利用率按6%计算:光合生产潜力为533.6~551.2kg/亩。运用(Miami)模型,求得热生产潜力为300~347.9kg/亩,而降水生产潜力仅为209.7~241.7kg/亩。因此,在自然生产条件下,水分因素在很大程度上限制着粮食生产力的提高。

1.2.3 人口增长过快,促使耕垦指数提高,加剧了水土流失,造成土地生产力进一步下降,加

深了粮食供需矛盾 处于丘三区”中部的秦安县1949年—1981年耕地由6.766万 ha 增加到9.49万 ha,增长40.12%,而同期人口增长88.72%,人均耕地由0.286ha 减少到0.231ha。据甘肃中部18个干旱县抽样调查(大部分为丘三区 and 丘五区),1949—1983年,人口增长120.3%,年均增长率23.5%,大大超过同期全国平均水平19.5%,1978年粮食总产比1952年增加47.2%,而同期人口增长55.5%,人均粮食由295kg 下降为234.5kg。人均粮食生产水平的下降,导致进一步陡坡开荒,扩大耕地面积。秦安、甘谷两县开垦指数分别为59.27%和57.4%,最高的通渭县高达70%,几乎达到无荒可开的地步。

2 水土保持治理现状剖析

2.1 治理现状与效果

2.1.1 治理现状 据统计,截止1983年底,全区累计治理水土流失面积45.84万 ha,占水土流失面积的26.22%,年平均治理进度0.94%,1983年以后,黄河中游治理局和甘肃省水保局开展了试点和重点流域治理工作。“丘三区”共列入试点流域4条,重点治理流域116条,总面积为1184.28km²,占全区总面积的6.6%。截止1990年底,上述流域共修水平梯田316.5km²,条田2.01km²,人工造林397.6km²,沟坝地1.68km²,引洪漫地2.2km²,塘坝60座,涝池1602个,水窖2126个,土柳谷坊26176座,沟头防护1342道,平均治理程度60.8%,年治理进度4.6%,大大高于面上治理,为全区综合治理起到推动作用。

2.1.2 示范小流域治理效果评价 自1988年以来,各地(市)也相继开展了示范小流域治理工作,取得了显著效果,根据人口密度的大小,现将八条流域治理效果统计于表2。

表2 甘肃省丘三区典型流域治理效果统计

流域名称	人口密度 (人/km ²)	人均粮食 (kg)	人均收入 (元)	土地利用结构 (农:林:牧:非)	治理程度 (%)	拦水效益 (%)	拦泥效益 (%)
人口>350人/km ²							
芦子沟	375	647.7	437.7	51.8:24.5:6.5:17.2	76.9	50	75.0
山王沟	360	462	536	44:18:20:18	71.7	80.4	70.0
250~350人							
杨家沟	298	548	410	58:22:1:19	80.1	60.5	78.3
梁家沟	286	401	246	41:35:12:11	75.2	46.5	56.4
150~250人							
严菜沟	242	678	345	57:10:15:11	70.0	30.0	24.9
伏沟	235	632	123	38:26:23:18	78.1	46.5	65.2
<150人							
吕二沟	156	361	476	28:27:26:19	63.5	34.1	57.8
张家沟	146	524	278	47:23:27:6	70.2	52.6	83

这8条小流域人口密度大于350人/km²,251~350人/km²,151~250人/km²,和小于151人/km²各两条,治理程度为63.5%~80.1%,达到甘肃省小流域治理标准。人均粮食361~678kg,为全区平均水平(1990年)的119%~224%,人均收入123~536元,为全区平均水平的39.5%~172%。拦水效益30%~84%,拦沙效益为24.9%~98.3%。拦水拦沙效益均较显著,人均粮食也大大高于面上平均水平,这说明通过试点小流域治理,不仅在很大程度上控制了水土流失,同时增加了粮食生产,解决了困扰“丘三区”农业经济的主要问题—粮食的供需矛盾,但经过治理小流域普遍存在着经济效益不够显著,人均收入与面上相比增长幅度不大,个别流域人均收入还低于面上的平均水平,即高治理低效益现象。因此,正确处理流域治理与农业经济开发的关系,是该区小流域治理工作的努力方向。

2.1.3 单项措施治理典型分析 秦城区藉口乡四十里铺村地处藉河河谷,人口密度547人/km²,是典型的人口稠密区。从1965年起,开始了以治河工程、果园建设为主的综合治理。截止

1991年底共修筑河堤工程3 400m,与河争地24ha,平整川地36.7ha,发展水浇地26.7ha,营造以苹果为主的果园86.7ha,使土地利用率由60%提高到85%,人均粮食由229kg提高到427.5kg,人均收入由95元提高到817.7元,成为河谷区脱贫致富的先进典型。

秦安县王窑村地处渭北干旱丘陵区,人口密度213人/km²,是一个水土流失严重,“三料”奇缺的贫困山区。从1976年—1983年,开展了以水土保持林为主体的综合治理,7年共营造各种水土保持林197.6ha,占土地总面积的37%,人均0.17ha,土利用率由59.5%提高到74.4%,人均粮食由91kg提高到295kg,人均收入由37.15元提高到188.25元。水土流失得到基本控制,群众“三料”问题得到彻底解决。

庄浪县堡子沟流域面积17.89km²,人口密度242人/km²,人均耕地0.24ha,根据人多耕地少的特点,从1988年起,在综合治理的基础上,以基本农田建设为主攻方向。4年共修水平梯田387.26ha,累计人均0.19ha,使土地利用率由55%提高到85%,治理程度由40%提高到75%,粮食亩产由90kg提高到232kg,人均粮食由280kg提高到644.8kg,达到自给有余。

通渭县申家山是一个典型的地广人稀干旱山村,人均土地1.4ha。从1979年起走“种草养畜”的发展道路。到1983年底共发展以红豆草为主的人工种草41.0ha,占耕地面积45%,人均0.27ha,人均收入由120元提高到340元,牧业收入占总收入41.1%。畜牧业的发展为农业提供了肥源,人均粮食由313kg增加到400kg,形成了一个以草养畜,以畜促农的良性循环。

2.2 治理中的主要经验和存在问题

2.2.1 主要经验 该地区水土保持综合治理工作从50年代开始,经历了由单项措施分散治理逐步到农、林、牧、工程措施综合治理;从小流域为单元的综合治理发展为以县、地区为单元的集中连片治理的过程。治理目标以单纯控制水土流失发展到把减少流失与经济开发、群众脱贫致富结合起来。在组织机构上,地方各级政府把小流域治理列入了党政工作议事日程,试点流域均建立了流域治理指挥部,如庄浪县堡子沟流域由主管县长具体负责,组织协调,农、林、牧、水各业务部门带课题,带经费进流域搞科研,为小流域治理和群众脱贫致富服务。在组织施工上,实行领导实施和技术人员咨询服务双轨承包责任制,综合治理与技术推广并举。施工中实行统一规划,统一标准,统一施工,统一验收的“四统一”和集中领导,集中经费,集中劳力,集中时间,集中治理的“五集中”保证了治理进度和施工质量。

2.2.2 存在问题 目前,该区水土保持治理工作主要问题是治理标准低,措施不配套;管理工作未跟上,人为破坏严重,经费不足,治理进度缓慢,水保科研工作满足不了治理工作要求。有的流域缺乏统一规划,或者虽有规划但并没有按规划实施,治理工作带有很大的盲目性,致使治理措施标准低而且不配套,影响整体效益发挥。目前,除黄河中游局试点流域和省地列入重点小流域经费相对较多,治理进度较快外,其它面上治理均因经费问题进展缓慢。在新形势下治理工作出现许多技术性政策性问题需要解决,而水保科研部门因种种原因研究课题长期处于低水平重复状态。现有一些研究成果也因示范推广工作没有跟上而未转化为生产力,这些都满足不了当前小流域治理工作的要求。

3 治理亚区划分及分区治理途径

为了阐明甘肃省黄土丘陵沟壑区第三副区自然和社会经济的内部差异特征,以便分区建立小流域综合治理模式,并明确模式指导区域。因此,又采用模糊聚类定量分析方法,并结合定性分析方法将本区划分为4个亚区(见附图)。各亚区的基本情况见表3。根据各亚区自然和社会经济基本特征,我们提出各亚区经济发展模式及实施模式的具体措施,见表4。

表3 甘肃省黄土丘陵沟壑区第三副区基本情况

项目	河谷川台 轻度侵蚀区	高位丘 陵中度侵蚀区	黄土丘陵 强度侵蚀区	黄土丘陵极 强度侵蚀区
	I	II	III	IV
地貌侵蚀				
分布面积(km ²)	3378	2681	4638	6759
海拔(m)	1000~1800	1750~2700	1200~2000	1400~2560
沟壑密度(km/km ²)	0.5~1.5	1.5~3.0	2.5~3.5	1.5~2.5
侵蚀模数(t/km ²)	2000~3500	3000~6000	4000~9500	8000~12000
气候条件				
平均气温(°C)	7.34~10.0	4.6~8.5	7.4~9.0	6.1~7.1
降水量(mm)	420~550	485~550	485~560	450~475
≥10℃积温(°C)	2200~3560	1287~2400	2150~3400	2239~2645
无霜期(天)	148~174	118~145	144~163	138~144
土地利用				
农地(%)	47.3	47.2	56.2	50.9
林地(%)	13.2	8.6	8.1	7.9
牧地(%)	15.4	22.5	15.5	17.5
非生产用地(%)	24.1	21.7	19.2	23.2
社会经济				
人口密度(人/km ²)	389	127	212	124
人均耕地(亩)	1.82	5.57	3.89	6.16
人均产值(元)	289.29	245.40	169.05	232.14

表4 各亚区农业经济发展模式

亚区名称	资源优势和特点	经济发展模式	模式实施具体措施
河谷川台轻度侵蚀区(I)	气候温和、雨量适中、交通方便、劳力充足、技术密集、经济发达	以种养加、以加促商、建立综合生产体系、形成多种形式农、工、商联合体发展模式	加强对土地资源的管理与经营,增加经济作物种植面积,推广农业先进技术措施开办果品、饮料加工业、农副产品转化运销等
高位丘陵中度侵蚀区(II)	气候阴凉湿润、土地资源广阔、植被、牧草条件较好	以林促牧、以牧促农、农林、牧综合发展模式	建立速生林用材基地,发展乔灌木材和特种经济林,扩大耐寒高产作物品种,利用荒坡人工种草,养畜转化增加肥源
黄土丘陵强度侵蚀区(III)	气候温暖,劳力充足,适于旱作农业和发展山地果园	以果带副,以副促农、农、果、副综合发展的模式	大力发展旱作有机生态农业,调整作物布局,合理轮作施肥,大搞农田基建,抓好山地果园,搞好果品加工和草编生产扩大甘草面积
黄土丘陵极强度侵蚀区(IV)	光照充足、土地资源广阔	以草养畜、以畜促农,农牧结合的发展模式	大力开展小流域综合治理,发展灌木人工种草和家畜家禽养殖业,实行有机旱作农业,达到粮食自给

4. 土地利用结构模式及其实施步骤

4.1 模式的基本概念与建模的指导思想

4.1.1 模式的概念和内涵 水土保持治理模式的基本内涵包括:以改善生态环境,控制水土流失为目的的水土保持措施配置模式,以脱贫致富提高经济效益为目的的农业经济发展模式及与生态经济问题密切相关的土地利用结构模式。其中土地利用结构模式是核心,是基础。其建模的基本要求是:有利于水热气候、土地植物等自然资源潜力的充分利用,有利于经济系统高效运行和持续稳定发展,有利于生态环境趋于良性循环。

4.1.2 土地利用建模的基本指导思想 (1)提高土地利用率和生产力,大搞农田基本建设,兴修梯田条田,发展水地坝地,推广旱作农业增产措施,提高粮食单产,满足人口增长对粮食的需求。(2)调整土地利用结构,使农、林、牧业用地比例趋于合理,“三料”得到根本解决。(3)改善生态环境,控制水土流失,减轻自然灾害,通过增加林草面积和基本农田建设,修建沟道工程,使水土保持综合治理程度达到70%以上,土壤侵蚀量降到最小程度,地表径流得到最大限度利用。

4.2 数学模型与参数设计

4.2.1 基本数学模型 土地利用结构模式采用单目标静态线性规划模型。即:求一组决策变量 X_j ; 满足于约束条件:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_j \leq b_i \\ x_j \geq 0 \end{cases}$$

并使得

$$f(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j = \max(\text{或} \min)$$

4.2.2 主要参数设计 以2000年作为模式实施终结期,所有参数均取潜在值。根据《甘肃省专项治理规划》规定指标及典型小流域土地资源评价结果,确定土地资源约束。以天水市农业区划和10年农业发展规划,确定人口基本要求。以34条重点小流域普查资料和年报资料,作为确定各种供需平衡的参数依据,各亚区建模参数见表5。

表5 甘肃省“丘三区”各亚区建模主要参数

参数指标	河谷川台 轻度侵蚀区 (I)	高位丘陵 中度侵蚀区 (II)	黄土丘陵 强度侵蚀区 (III)	黄土丘陵极 强度侵蚀区 (IV)	甘肃省 “丘三区” (I—IV)
生产用地(ha/km ²)	85	82	86	80	82.7
宜农果面积(ha/km ²)	55	42	55	42	47.97
人均基本农田(ha)	0.085	0.22	0.16	0.18	0.162
人均水地(ha)	0.04	0.015	0.02	0.012	0.02
人口密度(人/km ²)	465	151	253	148	237.7
人均纯收入(元)	750	600	650	550	623
提供商品粮(t/km ²)	-12.36	5.56	24.70	0.61	5.2
提供商品油料(t/km ²)	-1.53	1.03	0.68	0.75	0.34
提供商品肉(t/km ²)	-3.66	2.82	0.29	2.83	0.898
提供商品蛋(kg/km ²)	1293	750	350	600	190
治理面积(ha/km ²)	75	70	75	67.5	71.3
投入化肥(t/km ²)	10.00	2.30	7.40	1.28	4.67
投入燃煤(t/km ²)	64.00	0	0.85	0	12.61

4.3 土地利用模式的构造和特点

4.3.1 土地利用模式的结构 根据土地利用结构模型设计参数标准,求得人均口粮达到300kg,人均收入达到550~750元以上,土壤相对流失量最小时,各亚区优化土地利用结构见表6。经合并后各亚区农、林、果、牧、非生产用地的比例结构概化为:河谷川台轻度侵蚀区(I)为44.5:31.3:8.7:15;高位丘陵中度侵蚀区(II)为40.1:25.3:16.1:18;黄土丘陵强度侵蚀区(III)为49.3:26.5:9.2:14;黄土丘陵极强度侵蚀区(IV)为37.1:19.4:23.5:20;甘肃省“丘三区”农、林(果)、牧、非生产地比例结构为42.3:24.6:16.1:17,即1:0.58:0.37:0.40。各亚区土地利用结构调整方向见表6。

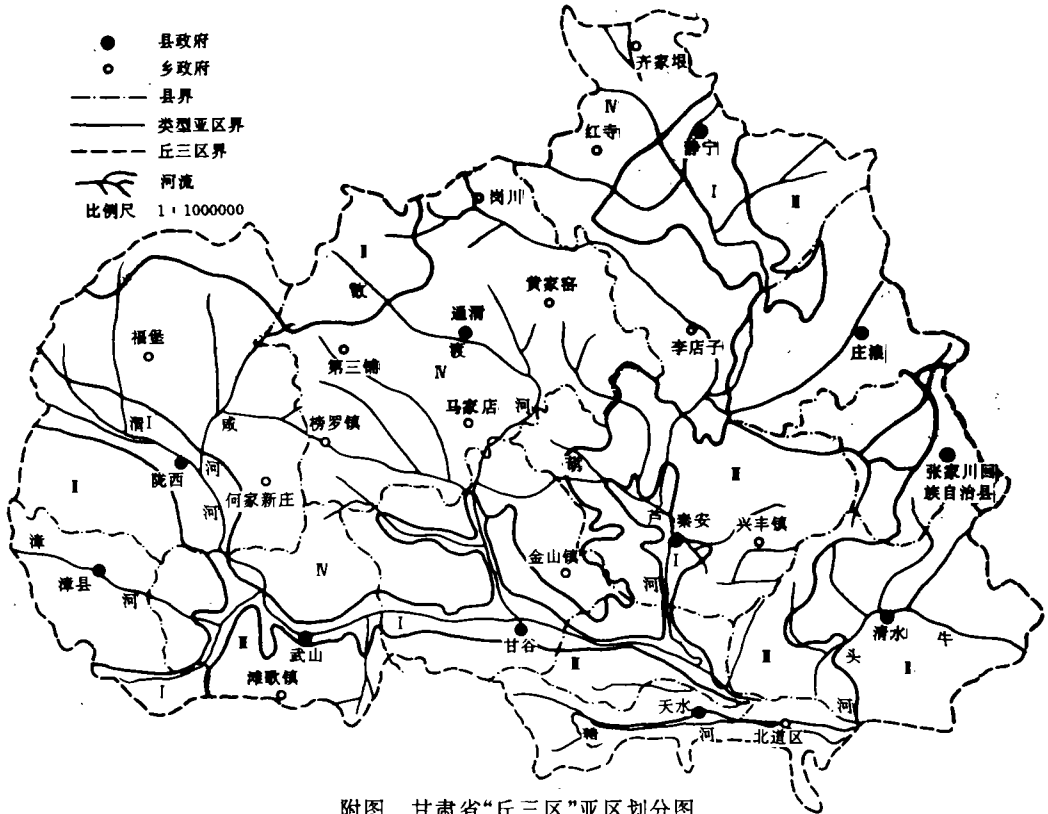
4.3.2 土地利用结构特点 土地利用结构调整后,各亚区土地利用结构的特点是:河谷川台轻度侵蚀区充分利用丰富的水力资源,发展水地,搞好瓜果蔬菜和经济林建设,水坝地面积由7.8%提高到20.6%,经济林由1.2%提高到10.8%;高位丘陵中度侵蚀区应为乔灌木生产地,林地面积由8.4%提高到23.6%;黄土丘陵强度侵蚀区应大力兴修水平梯田,使梯田台地面积由15.2%提高到35.0%;黄土丘陵极强度侵蚀区为畜牧生产基地,大力发展人工种草,使人工草地面积由10%提高到20.6%。

4.3.3 土地利用模式实施步骤 大致可分为三步。1992—1995年,推广水保耕作措施和旱作

表6 各亚区土地利用结构调整方向表

亚区名称		基本农田	坡耕地	经济林 果园	乔灌木 林地	人工 草地	荒坡地	非生产 用地
河谷川台 轻度侵蚀区 (I)	1985年	16.3	31.0	1.2	12.0	5.5	19.8	14.2
	2000年	39.7	4.8	10.8	21.0	7.7	1.0	15.0
	调整(±)	+23.4	-26.2	+9.6	+9.0	+2.2	-18.8	+0.8
高位丘陵中度 侵蚀区 (II)	1985年	13.9	33.3	0.2	8.4	14.0	17.0	13.2
	2000年	33.4	6.7	1.7	23.6	14.0	2.6	18.0
	调整(±)	+19.5	-26.6	+1.5	+15.2	0	-14.4	+4.8
黄土丘陵强 度侵蚀区 (III)	1985年	18.3	37.9	0.6	7.5	8.5	14.0	12.2
	2000年	40.6	8.7	5.6	21.0	7.8	1.4	14.0
	调整(±)	+22.3	-29.2	+5.0	+13.4	-0.7	-12.6	+1.8
黄土丘陵 极强度侵 蚀区 (IV)	1985年	9.6	41.3	0.2	7.7	10.0	15.0	16.2
	2000年	26.6	10.5	4.2	15.2	20.6	2.9	20.0
	调整(±)	+17.0	-30.8	+4.0	+7.5	+10.6	-12.1	+3.8
甘肃省 黄土“丘三区” (I—IV)	1985年	15.4	37.2	0.5	8.3	8.9	15.5	14.2
	2000年	34.0	8.3	5.5	19.1	13.7	2.4	17.0
	调整(±)	+18.6	-28.9	+5.0	+10.8	+4.8	-13.1	+2.8

注：1、土地类型进行了部分合并，基本农田包括梯田台地和水坝地两类，坡地包括坡地粮食和坡地油料，
2、1985年土地利用参照《黄土高原专项规划报告数据》。



附图 甘肃省“丘三区”亚区划分图

农业增产措施，大搞农田建设，兴修水平梯田、条田，发展水地坝地，使人均基本农田由0.06ha 提高到0.14ha，粮食单产由1 315kg/ha 提高到2 072kg/ha，人均产粮由296kg 提高到347kg，群众温饱问题基本得到解决。

1993—1997年，在保证粮食生产的前提下逐步压缩耕地面积，扩大瓜果蔬菜经济作物的种植面积，改造现有荒山荒坡，发展乔灌木林和人工种草，提高土地利用率和生产力水平，1997年达到土

地利用结构模式要求,农业用地由52.6%减少42.3%,果园经济由0.5%提高到5.5%,荒山荒坡面积由15.5%减少到2.4%,乔灌木林地由8.3%提高到19.1%,土地利用比例趋于合理,生态环境得到初步改善。

1995—1997年,调整农业经济结构,在搞好种植的同时,发展养殖业,进行粮油、果品畜产品加工,促进农副产品的转化和增值。发展产品运销和手工业,使工副业用劳达到总劳力的25.5%,二、三产业收入达到农业总收入的47.9%,经济效益明显提高,群众生活从温饱向小康迈进。

5 土壤侵蚀特点与治理措施配置模式

5.1 土壤侵蚀基本特点

据对天水市吕二沟流域1954—1989年资料分析:多年平均汛期(5—10月)降水量占全年降水量的82.3%,径流量、输沙量分别占全年的85.1%和36.6%,产洪降水量占全年的25.3%,径流量、输沙量分别占全年的31.6%和77.6%。由此可见,该区小流域土壤侵蚀量主要是由年内几次产洪暴雨引起的。

土壤侵蚀的水平分布由西北向东南逐渐递增,至散渡河、葫芦河上游部分,年侵蚀模数高达10 000t/km²以上,由此再向东南,由于植被条件较好,治理措施增加,侵蚀相对减弱,渭河及各大支流的河谷川台区坡度平缓,河床冲刷与堆积交替出现,是侵蚀作用较轻微的地貌单元。处于东部、西南部林缘中低山丘陵地带,人口稀少,植被条件好,侵蚀作用也较轻微。

小流域土壤侵蚀呈现垂直分布带规律:

5.1.1 梁峁坡轻度侵蚀带 面积约占小流域16.8%~55%。按照罗玉沟流域研究结果:侵蚀量占总侵蚀量46%,侵蚀方式主要为溅蚀、层状(鳞片)侵蚀,细沟及浅沟侵蚀。其中层状(鳞片)侵蚀和细沟侵蚀分别占坡面侵蚀量43%和37%。梁峁坡为径流的主要源区。

5.1.2 谷坡中强度侵蚀带 面积约占小流域的33.7%~65.2%。产沙输沙量分别占全流域的68%和42%,侵蚀方式主要为沟道溯源、下切、扩张及滑坡、崩塌、泻溜等重力侵蚀。其中沟道下切占32%,侧蚀占41%,沟壁水蚀占26%,沟道溯源占1%。沟谷是流域泥沙的集中产地。

5.1.3 沟底中轻度侵蚀带 面积约占小流域的11.0%~18.0%。土层深厚,坡度平缓,水分条件较好,沟底的冲刷与淤积交替出现,侵蚀量约占12%左右。

5.2 水土保持措施配置模式

5.2.1 措施体系配置的具体要求 ①治理措施配置必须考虑不同地貌单元土壤侵蚀特点,做到“因地制宜,因害设防”。②治理措施配置以小流域为基本单元,紧密围绕“拦蓄降水,就地入渗,建造植被、改善环境”这个中心。③治理措施配置必须与各亚区生产发展方向及土地利用结构模式相配套。④治理措施配置必须与当地经济开发和群众脱贫致富相结合,满足经济建设发展需要。

5.2.2 治理措施配置模式 积多年治理之经验,本区根据水、肥、光、热等自然资源及水土流失在流域内呈现现状分布规律的特点,采用水土保持措施梯层结构配置模式。

梁峁顶采取水平阶隔坡种植法,等高带状种植20~30m宽的多年生草带或防护林灌木带,为发展畜牧业提供饲料。梁峁坡兴修水平梯田,建成高产稳产基本农田。谷坡上陡坡地带(坡度大于25°)土层薄,水分条件差,营造以水土保持生态效益为主体的乔灌混交林。谷坡下部缓坡地带,土层厚,水分条件良好,背风向阳,可作为商品性果树基地,栽植苹果、桃、梨、杏、花椒、柿子等经济树木。主干沟及两侧阶地,台地可采用打坝淤地,引洪漫地建立高标准基本农田(水地、坝地),发展粮食生产,种植经济作物。支毛沟兴修土、柳谷坊群,并营造乔木和灌木,抬高侵蚀基准,控制沟道下切和扩张,上述立体配置模式可以形象地概括为:山顶林草戴帽;山坡梯田缠腰,沟道打坝穿靴。

6 结 语

小流域治理模式研究是一项理论性和实践性较强的工作,涉及自然和社会各个领域。因甘肃省“三丘区”人口多,治理难度大,缺乏现实治理模式可以借鉴,要使模式真正达到定序、定位、定量要求,还要进一步做大量工作。

参考文献

- 1 甘肃省水土保持规划工作组. 甘肃省黄土高原水土保持专项治理规划. 1986年9月
- 2 定西地区区划办公室. 定西地区综合农业区划报告. 1988年6月
- 3 天水地区区划办公室. 天水地区综合农业区划报告. 1988年8月
- 4 章庆辰等. 用 Miami 模型估算黄土高原地区植物气候生产力. 黄土高原地区综合开发治理模式研究, 科学出版社, 1990年12月
- 5 李建牢等. 罗玉沟流域坡面土壤侵蚀量测算. 中国水土保持, 1989年第9期
- 6 高小平等. 吕二沟小流域水保措施减水减沙效益分析及水沙变化趋势预测. 1991年9月
- 7 彭琳. 黄土高原地区商品粮生产基地建设与布局. 中国科学院西北水土保持研究所集刊. 第9期; 1989年

(上接第36页)

为了取得良好的经济效益,计划要抓好四件事。一是全面拓宽销售市场。要利用洛川苹果形成的声誉,尽块在深圳、珠海、北京、武汉和包头建立苹果外销“窗口”,开辟南北两线市场,并为苹果打入港澳台做好前期准备。与此同时,拟在县城周围划出100亩土地,建立一个大型苹果批发市场。二是狠抓苹果贮藏保鲜增值。坚持“以户为主,三级结合,土洋结合”的原则,县、乡、村都要对原有果库进行改造,县城周围要建立2~3个大中型现代化苹果贮藏库,通过贮藏保鲜,平抑苹果生产的旺季,使苹果增值,在元旦春节期间占领外地市场。三是要健全市场信息收集、整理、反馈系统化,驻外定货销售系统化和产品组织运输系统化。四是要发挥国营和合作社商业流通的主渠道作用,加大流通体制改革力度,鼓励供销、商业、外贸等部门跨地区、跨行业经营。

在主导产业的带动之下,即要突破传统农业的束缚,合理配置土地资源,发展肉牛、笼养鸡等畜牧业,走优质高产高效之路;同时要突破单一种植业的格局,大力发展县办企业乡镇企业和第三产业。争取到“八五”末期,全县人均国民生产总值1 400元,农民人均收入800元;到“九五”末期,全县人均国民生产总值2 400元,农民人均纯收入1 200元,达到小康水平。因此,按照“点—轴”结构开发模式,能充分发挥洛川县的自然资源优势,也能充分将经济优势集聚于点、轴区域之内,使农业和经济布局走上科学的轨道,其经济效益将是十分明显的。

参考文献

- 1 陕西省果树研究所、中国粮油食品进出口公司陕西省分公司编. 苹果基地技术手册. 陕西省科学技术出版社, 1987年
- 2 陆秋安编著. 苹果栽培. 农业出版社, 1992年
- 3 李存福等. 点—轴系统与 T 字形结构. 中国科学报, 1992年6月第2版