

草仔坝小流域综合治理效益分析

王 维 明

(福建省水土保持试验站 福州 350003)

摘 要 通过对草仔坝小流域5年的治理效益分析,表明综合治理措施已显见成效。水土流失已得到控制,植被正在恢复,生态环境明显改善。1993年小流域粮食总产量比治理前增加483t,总收入增加128万元,预测到2000年可达822万元。小流域已初步形成良好的生态经济体系。

关键词 小流域 综合治理 效益

The Effect Analysis of Comprehensive Control of Caoziba Small Watershed

Wang Weiming

(Fujian Soil and Water Conservation Experiment Station Fuzhou 350003)

Abstract The analysis of five years comprehensive control of Caoziba small watershed shows that the control measures have achieved obvious effect. Soil and water losses in small watershed have been basically controlled, vegetation has been re-established and ecological environment has been improved. In 1993, the total grain production of small watershed increased 483 tons than 1987. The total income increased 1 280 000 yuan. According to the predict, the total income will increase to 8 220 000 yuan in the year of 2000. A good eco-economic system of small watershed has formed preliminary.

Key words small watershed comprehensive control effect

1989年我们在福建省诏安县草仔坝小流域开展综合治理试验研究,探讨南亚热带地区小流域治理的模式和效益。经过5年的综合治理,小流域的生态环境发生了显著的变化,昔日的穷山恶水已逐步变为林、果、粮基地。经济收入和粮食产量有很大提高,取得了良好的生态效益、经济效益和社会效益。

1 小流域概况

1.1 自然条件

草仔坝小流域位于福建省诏安县东溪上游官陂镇东部,包括新径村和陂龙村的陂里自然

村。总面积 13. 67km²。

小流域属南亚热带季风气候,年平均温度 21. 6℃,年平均降雨量 1 800mm,年日照时数 2 400h,无霜期 360d 以上。海拔高度从 102. 5m 到 766. 6m。土壤为砖红壤性红壤,成土母质为花岗岩风化物。土壤质地粘重,多含石英砂粒。由于植被破坏,土壤表层都已流失,山地土壤瘠薄,养分含量低。流域内原生植被都已破坏殆尽,只有少量散生的马尾松、台湾相思、木荷和桃金娘、芒其骨组成稀疏植被。

1. 2 社会经济条件

1987 年调查统计,小流域总户数 469 户,人口 2 671 人,劳力 1 155 人,人口密度为 195 人/km²。耕地面积 82. 6hm²,其中水田 54. 9hm²,农地 27. 7hm²,山地面积 1 052. 3hm²,其中有林地只有 14. 2hm²,疏林地 210. 8hm²,无林地 716. 3hm²,园地 110. 4hm²。粮食总产量 46. 4 万 kg,粮食单产 5 619kg/hm²,人均口粮 173. 7kg,年经济总收入 58. 69 万元,人均收入 220 元。

2 水土流失状况及其危害

草仔坝小流域所处的官陂镇是福建省主要水土流失区之一。据 1984 年水土流失普查,小流域水土流失总面积为 946. 3hm²,占土地总面积的 69. 2%,其中轻度流失 61. 6hm²,中度流失 578. 7hm²,强度流失 306hm²(见表 1)。平均土壤侵蚀模数为 3 798t/(km² · a),强度流失的土壤侵蚀模数高达 7 370t/(km² · a)。流域内还有崩岗 25 处,面积 7. 1hm²,不少山地沟壑遍布。由于水土流失严重,土壤肥力低,土地生产力下降,生态环境极为恶劣,阻碍了农业生产的发展。据调查,因水土流失造成耕地遭受泥沙冲压的有 8. 3hm²,1 座山塘因泥沙淤积而报废,河道中游有一处 7 年间淤高了 3m 多,1 个自然村因崩岗危害被迫搬迁。水土流失导致生态失调还使小流域极易发生水旱灾害,是这一地区长期处于贫困状态的主要原因。

表 1 草仔坝小流域水土流失面积表 单位:hm²

水土流失	轻度流失		中度流失		强度流失	
	面积	占 %	面积	占 %	面积	占 %
总面积	946. 3	61. 6	578. 7	61. 2	306	32. 3

3 综合治理措施

3. 1 指导思想

通过对小流域水土流失现状、土地利用状况、自然条件以及社会经济状况的全面调查和野外勘察,分析了小流域存在的主要障碍因素,根据小流域的实际情况和区域经济发展的趋势,确定了综合治理的目标是把小流域建设成多功能的生态经济体系,使小流域治理与发展山区经济相结合,与农业生态建设相结合,与发展持续农业相结合,促使贫困山区尽快实现脱贫致富。根据这一指导思想制定了小流域综合治理总体规划设计。

3. 2 治理措施

首先对小流域的土地利用和各业结构进行了优化调整,增加了农地面积和果树面积,并提高畜牧业的比重,使之适应经济发展的需要。

根据南亚热带地区水热资源丰富,有利于植物生长的优势,确立了建立和恢复植被为治理的主要措施,并结合工程措施,构筑坡面和沟道工程防护体系,达到层层拦截,减少径流冲刷。

同时通过推广省柴灶、沼气池,以减轻因薪柴需求而对山地植被的破坏。

3.2.1 植物措施配置 对不同生态位配以不同的林种和树种,海拔高度 300~500m,坡度 25°以上的地段以营造薪炭林和水土保持林为主,海拔 500m 以上的坡段以营造水土保持林和封禁补植为主,主要树种马尾松、湿地松、台湾相思、大叶相思、绢毛相思;坡度 25°以下土层较厚的中下坡,以种植经济林果为主,套种绿肥作物,结合保土耕作措施和修建梯田。主要果树为荔枝、青梅、李、香蕉、茶叶等;坡度 25°以上,沟蚀严重的陡坡地,以种草为主,以草先行,形成草被覆盖。主要草种为马唐、宽叶雀稗、糖蜜草、百喜草等;坡度 10°以下的缓坡地,以种植粮油作物为主,主要种植作物为黄豆、花生、甘薯、粟子等。溪流两旁种竹固岸,以防止溪岸坍塌。

3.2.2 工程措施布设 在崩岗和侵蚀沟修建谷坊和拦沙坝,坡面沿等高线修整梯田和挖筑鱼鳞坑,通过改变小地形以截短坡长,减缓坡度,分段拦蓄,层层控制,从而削减径流动能,减少土壤流失。

3.2.3 节能措施 推广沼气池、节能灶,部分有条件的农户改烧柴为烧煤,以缓解因对薪柴的需求而产生的乱砍林木、铲挖草皮、破坏植被的问题。

3.2.4 交通设施建设 修建环山道路和公路,改善小流域内的交通运输条件,改变交通落后、封闭的状况。

4 治理成果与效益分析

4.1 治理成果

到 1993 年底,共完成治理总面积 1 023.3hm²,其中封闭补植 586.7hm²,营造水土保持林、薪炭林共 223.3hm²,种果 103.7hm²,种草 26.7hm²,坡耕地改造 20hm²。修建谷坊 135 座,拦沙坝 10 条,修环山道路 4 800m。推广沼气池 100 口,节柴灶 350 个。

经过 5 年的治理,小流域的面貌有了明显变化,以植被建设为主的综合治理收到良好的效果,植被覆盖度大大提高,昔日的“火焰山”“光板地”已被郁郁葱葱的水土保持林和经济林果取代。

4.2 生态效益

4.2.1 土壤侵蚀减少 治理后,强度侵蚀地恢复了植被,水土流失得到控制,侵蚀量减少。据对三年生的大叶相思林地径流小区测定,营造大叶相思林后,年土壤侵蚀量比裸地减少了 78%。经济林果区通过修梯田和在梯壁种植草带,加上果树和覆盖作物的生长,土壤侵蚀量减少了 91.2%。山地种草由于对地表的覆盖和根系对土壤的固结作用,土壤侵蚀减少了 85%,加上封禁治理的溪岸种竹,每年可减少土壤侵蚀 29 456t。

表 2 土壤肥力测定表

项目	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (P ₂ O ₅ %)	全钾 (K ₂ O%)	水解性氮 (mg/100g 土)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
治理	1.465	0.0411	0.0256	0.7959	6.22	13.3	62.8
未治理	0.596	0.0066	0.0086	1.4325	2.94	2.8	52.7

4.2.2 土壤理化性质改善 治理后,使于植被和植物根系的作用,使土壤的理化性质得到了改善。对土壤的化验分析表明,治理后土壤肥力比治理前有所增加(见表 2)。土壤田间持水量、容重和总孔隙度都比治理前提高(见表 3)。

表 3 土壤物理性质测定表

项目	田间持水量 (%)	容重(g/cm ³)	总孔隙度 (%)	其 中	
				毛管孔隙度(%)	非毛管孔隙度(%)
果园	23.59	1.09	58.87	25.81	33.06
对照	23.53	1.3	50.94	30.53	20.41
林地	30	1.28	51.7	23.08	28.62
对照	25.94	1.53	42.26	20.6	21.66

4.3 经济效益

经过对小流域土地利用结构和经济结构的布局调整,特别是根据小流域的优势条件,实行开发性治理,利用山地资源和水热资源发展经济林果,促进小流域经济的发展,使小流域治理增强了活力。生态环境的改善,保障了小流域的农业生产,粮食作物产量逐步提高。

4.3.1 经济收入提高 1993 年与 1987 年相比,小流域总收入增加 128 万元,其中农业收入增加 35.4 万元,牧业收入增加 58.1 万元(见表 4)。

表 4 小流域总收入主要指标 单位:万元

年份	总收入	其中:农业收入	牧业收入
1987	119.4	79.3	12.9
1993	247.4	114.7	71
增值	128	35.4	58.1

应用灰色系统 GM(1,1)模型对小流域的总收入进行预测,表明小流域年总收入逐年增加,到 2000 年小流域年总收入将达到 822 万元(见表 5)。

表 5 草仔坝小流域 1994~2000 年总收入预测 单位:万元

序号	1	2	3	4	5	6	7
年份	1989	1990	1991	1992	1993		
原始数据	141.51	144.5	174.34	206.6	247.39		
预测年份	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
预测值	294.13	349.62	415.16	492.57	584.0	692.06	822.33
预测模型	$\hat{x}^{(1)}(K+1) = 744.943934e^{0.1775236K} - 603.4329 \quad \hat{\rho} = 0.90166$						

4.3.2 粮食作物产量增加 1993 年小流域粮食总产量为 947t,比 1987 年增加 483t,水果产量 299t,油料等作物产量不断提高。

4.3.3 畜牧业得到发展 1993 年小流域的耕牛发展到 299 头,饲养生猪 656 头,家畜 3 006 只,既增加了经济收入又提供了肥源,形成草一畜一肥的能量循环,提高了小流域的生态经济效益。

4.4 社会效益

小流域治理后,交通条件得到了改善,改变了过去封闭的状况,使小流域经济得以向外部发展。外部的经济繁荣也促进了小流域经济的发展,从而增加了农民从业的机会,解决了部分劳力的出路问题。一些农民通过经营果树走上了脱贫致富的道路,小流域交通条件的改变,也改善了农村的教育、卫生医疗条件和文化生活条件。

(下转第 165 页)

利于耕作。试验表明,水平梯田通常可减少冲刷 95%左右。据延安市大砭沟观测资料,水平梯田较坡地平均减少径流次数 85.0%,径流量 93.1%,侵蚀量 95.9%。打坝淤地工程措施可以明显减少向支流输送泥沙,有利于耕作和减少土壤侵蚀。

3.4 人工林草生物措施

根据对 1987~1992 年 7 年人工草地植被保持水土作用的分析,当覆盖度为 20%~40% 时,具有明显减少侵蚀作用,但在相同盖度条件下,由于受降雨因素(降雨量、降雨雨型、强度等)作用的影响,其作用变化范围较大;当覆盖度达到 60%~70% 时,可减少土壤侵蚀量 90% 以上,且效果稳定再进一步提高植被覆盖度,所增加的减蚀作用有限。

参考文献

- 1 卢宗凡等.水土保持农业增产体系的研究.水土保持学报,1991,5(2)
- 2 张岳.我国水土流失现状与防治对策.水土保持通报,1993,13(1)
- 3 张兴昌.陕北黄土丘陵区坡耕地土壤肥力退化原因及防治对策.水土保持研究,1996,3(2)
- 4 刘秉正等.黄土高原南部土壤养分流失规律.水土保持学报,1995,9(2)
- 5 江忠善等.应用地理信息系统评价黄土丘陵区小流域侵蚀的研究.水土保持研究,1996,3(2)
- 6 张定一.坡旱地集水深蓄耕作技术研究.干旱地区农业研究,1994,12(4)
- 7 杨瑞珍.我国耕地水土流失及防治措施.水土保持通报,1994,14(2)

作者简介 付会芳,女,33 岁,编辑,陕西省青年编辑委员会理事。1990 年毕业于西北农业大学,获硕士学位,1990~1992 年主要从事旱地土壤氮素矿化研究,发表科研论文 8 篇。现任《土壤侵蚀与水土保持学报》责任编辑。

.....
(上接第 137 页)

5 结 语

草籽坝小流域实施综合治理 5 年来取得了良好的效益,预测结果表明小流域的经济发展仍将稳步发展。随着植被的恢复和土地生产力的提高,小流域将形成良好的生态经济系统,显示出更大的效益。

参考文献

- 1 李忠魁.小流域治理的哲学思考.水土保持通报,1994,14(1)
- 2 常茂德等.我国水土保持小流域经济的产生和发展.水土保持通报,1994,4