

# 宜昌市三峡库区水土流失综合治理及其成效

尹远志<sup>1</sup>, 尹丽洁<sup>2</sup>

(1. 湖北省宜昌市水利水电局, 湖北 宜昌 443000; 2. 宜昌市水利电力学校, 湖北 宜昌 443100)

**摘要:** 宜昌市长江上游水土保持重点防治区三峡库区土地总面积 8 372 km<sup>2</sup>, 其中土壤侵蚀面积 4 710. 22 km<sup>2</sup>, 占 56. 26%。这里山高坡陡, 降雨集中, 崩塌、滑坡频繁, 移民迁建任务重, 水土流失严重。选择坡改梯、经果林基地作为突破口, 实施点、线、面措施优化布局, 达到条、块、带状分布格局, 建成了综合防治体系, 优化了土地利用结构和农业生产结构, 水土流失得到初步控制, 生态环境明显改善, 具有特色的茶、柑等支柱产业迅速发展, 有力地促进了社会经济的可持续发展。

**关键词:** 三峡库区; 水土流失; 综合治理; 成效

文献标识码: A

文章编号: 1000- 288X(2002) 04- 0044- 06

中图分类号: S157. 2

## Comprehensive Control and Achievements of Soil and Water Erosion in Three Gorges Reservoir Region of Yichang City

YIN Yuan-zhi<sup>1</sup>, YIN LI-jie<sup>2</sup>

(1. Hydroelectric Bureau of Yichang City, Yichang 443000, Hubei Province, China;

2. Hydroelectric School of Yichang City, Yichang 443100, Hubei Province, China)

**Abstract** The area of Yichang soil and water conservation major region of upper reaches of the Yangtze river area totals 8 372 km<sup>2</sup>, of which the area of soil erosion is 4 710. 22 km<sup>2</sup>, accounts for 56. 26%. The area of middle mountain accounts for 89. 1%, the area of steep slope (> 25°) accounts for 68. 35%. The amount of precipitation of flood season accounts for 70. 25% of annual rainfall. Besides collapse and landslide disasters are frequency, and Three Gorges project will expropriate and irrigate 100. 5 km<sup>2</sup> of land area of three county, the sum of migrants is about 0. 136 million. So anthropogenic soil and water loss become more serious. We should firmly seize the opportunities of "Yangtze treatment project implementing", make terrace on slope and establish production forest projects and take them as a breakthrough, implement the comprehensive measures to optimize the structure and shaped the pattern of strip transect and block. We developed soil and water conservation integrative protection system while optimized the land structure of utilization and the pattern of agriculture, and we have essentially controlled the soil and water loss. Now, the annual runoff volume has been reduced, the annual soil erosion amount has been reduced 5. 22 million tons and increased settlement of 37 per km<sup>2</sup>. Through the increasing development of characteristic prop industry of orange and tea, we have accelerated the sustainable socioeconomic development.

**Keywords** soil and water loss; comprehensive control; the reservoir region of Three Gores; effect

宜昌市三峡库区位于鄂西山区, 总面积 8 372 km<sup>2</sup>, 含秭归、兴山、夷陵区及点军区土城、桥边、艾家 3 个乡镇, 占湖北三峡库区 (加上湖北省恩施州的巴东、利川市) 土地总面积 16 202 km<sup>2</sup> 的 51. 67%。宜昌三峡库区土壤侵蚀面积为 4 710. 22 km<sup>2</sup>, 伴随着崩塌、滑坡等重力侵蚀, 综合治理难度大, 成为制约经济和社会发展的主要障碍因素。因此, 紧紧抓住开展长江上游水土保持重点防治机遇, 在国家、省大力支持下, 库区各级政府加强领导和督办, 各级业务主管部

门认真组织 and 协调, 取得了显著的治理成效, 促进了治理区群众脱贫致富和社会经济的可持续发展

### 1 水土流失现状及特征

#### 1.1 水土流失现状

宜昌市三峡库区是以山丘区面积占 85% 以上的山区, 1990 年秭归、兴山、宜昌县 (即现在的夷陵区加上点军区土城、桥边、艾家镇) 土壤侵蚀面积达 4 710. 22 km<sup>2</sup>, 占土地总面积 8 372 km<sup>2</sup> 的 56. 26%。

其中中度侵蚀以上面积  $1481.85 \text{ km}^2$ , 占土壤侵蚀总面积的  $31.46\%$ ; 年均土壤侵蚀模数达  $3100 \text{ t}/\text{km}^2$ ; 年均砂化、石化耕地面积达  $40 \text{ hm}^2$  左右。同时, 达  $1.00 \times 10^4 \text{ m}^3$  以上的大小滑坡达 330 多处, 年崩塌、滑坡造成经济损失达  $1.20 \times 10^7$  元以上。

## 1.2 水土流失特征

1.2.1 山高坡陡, 降雨集中, 水土流失严重 据有关资料, 宜昌库区地势偏高, 中、高山面积占  $53.37\%$ , 高原低、中、高山占  $35.82\%$ 。中山以上面积占土地总面积的  $89.19\%$ 。山坡耕地坡度陡。在库区范围内, 平地面积占  $2.47\%$ ,  $3^\circ-15^\circ$  面积占  $7.53\%$ ,  $15^\circ-25^\circ$  面积占  $21.63\%$ ,  $> 25^\circ$  陡坡面积占  $68.35\%$ 。耕地中除占面积不足  $10\%$  的水田外, 旱地主要是坡耕地。其中  $< 15^\circ$  的坡耕地占  $46\%$ ,  $> 15^\circ$  坡耕地占  $52\%$ 。  $15^\circ-25^\circ$  坡耕地面积占  $48\%$ ,  $> 25^\circ$  陡坡地占  $52\%$ 。库区内  $30^\circ-35^\circ$  的坡耕地仍在耕种。

据原宜昌县太平溪水保试验站观测资料, 1983-1992 年平均汛期降雨天数达  $74.5 \text{ d}$ , 占  $10 \text{ a}$  平均降雨天数  $141.6 \text{ d}$  的  $52.61\%$ ; 年汛期平均降雨量  $919.2 \text{ mm}$ , 占年平均降雨量  $1308.5 \text{ mm}$  的  $70.25\%$ 。造成了降雨量大, 又大多集中于汛期的状况。

水土流失严重, 表现在土壤侵蚀面积大, 土壤侵蚀和水土流失强度大, 滑坡、泥石流危害严重。秭归县库区治理一期工程 (1989-1993 年) 涉及两河口、梅家河、沙镇溪、文化、郭家坝、水田坝 6 个乡镇, 78 个村, 土壤侵蚀面积达  $272.47 \text{ km}^2$ , 占幅员面积  $381.08 \text{ km}^2$  的  $71.5\%$ 。其中中度以上侵蚀面积达  $185.49 \text{ km}^2$ , 占侵蚀面积的  $68.08\%$ , 年土壤侵蚀模数达  $3649 \text{ t}/\text{km}^2$ 。该区属紫色砂页岩地层, 尤其是紫色页岩风化速度快, 风化碎屑物不断剥落, 加速了沟坡的扩张和沟底下切, 使沟谷越冲越深。郭家坝镇五龙村, 每  $1 \text{ km}^2$  面积内侵蚀沟长达  $42.3 \text{ km}$ , 最深侵蚀沟达  $15 \text{ m}$ 。同时多处突发崩塌、滑坡等重力侵蚀。1990 年 3 月 24 日文化乡金溪村 7 组笋桩岩  $5.0 \times 10^5 \text{ m}^3$  岩体下滑, 毁坏农田  $6.67 \text{ hm}^2$ 。1991 年 8 月 6 日, 沙镇溪镇白河村一处  $2.00 \times 10^6 \text{ m}^3$  滑坡下滑  $410 \text{ m}$ , 毁坏民房 10 多间, 农田  $5.30 \text{ hm}^2$ , 直接损失  $1.82 \times 10^5$  元。1993 年 5 月 24 日, 水田坝乡野桑坪村 7 组发生  $4.80 \times 10^5 \text{ m}^3$  岩体整体滑移, 并诱发  $5000 \text{ m}^3$  泥石流, 经济损失达  $6.50 \times 10^5$  元。

1.2.2 人为水土流失面积猛增 三峡工程将征用和淹没库区 3 县区陆地面积  $100.5 \text{ km}^2$ , 涉及到秭归、兴山、原宜昌县 22 个乡镇, 移民总人数达  $1.36 \times 10^5$  人, 到 2001 年 6 月底, 库区 3 县区已搬迁移民 67 190 人。秭归新县城于 1992 年 12 月底动工, 1998 年 9 月

28 日完成整体搬迁, 完成建房  $1.38 \times 10^6 \text{ m}^2$ ; 兴山县新县城 1994 年 10 月初动工, 2002 年完成整体搬迁, 已基本搬迁了茅坪、太平溪等 7 个乡镇; 搬迁工业企业 192 家; 农村移民外迁  $2.86 \times 10^4$  人, 现已外迁安置  $2.14 \times 10^4$  人。涉及公路改复建  $189.09 \text{ km}$ , 建成大中型桥梁 38 座, 完成输电线路、通讯线路、广播线路  $1407 \text{ km}$ 。

城镇、工业企业和农民搬迁, 移民移建区基础设施建设, 带来大量动工, 土地垦复, 扰动地表, 毁坏植被, 造成严重的人为水土流失。秭归县新县城建设占地  $3.20 \text{ km}^2$ , 自 1993 年开工以来, 工程动土石方  $2.05 \times 10^7 \text{ m}^3$ , 弃渣达  $6.00 \times 10^6 \text{ m}^3$ , 冲压农田  $26.6 \text{ hm}^2$ , 赔偿农民损失  $1.58 \times 10^5$  元。坝区至宜昌市专用公路, 长  $28.6 \text{ km}$ , 土石方开挖量约  $6.00 \times 10^6 \text{ m}^3$ , 除回填  $3.00 \times 10^6 \text{ m}^3$  外, 其余  $3.00 \times 10^6 \text{ m}^3$  弃石渣几乎全部就近就地倾倒<sup>[1]</sup>。

## 2 水土流失综合治理措施布局 and 办法

宜昌库区防治区自 1989 年开始, 先后进行了一期 (1989-1993 年)、二期 (1990-1994 年)、三期 (1994-1998 年)、五期 (1999-2003 年) 水土流失综合治理规划, 计划治理面积分别为  $488.19, 471.49, 1241.47, 751.49 \text{ km}^2$ 。合计  $2749.68 \text{ km}^2$ 。截止到 2000 年底, 分别完成治理面积  $458.23, 373.3, 1158.91, 478.55 \text{ km}^2$ 。合计  $2468.99 \text{ km}^2$ , 占计划治理面积的  $89.79\%$ 。完成总土石方  $1.19 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 总投工  $8.83 \times 10^7$  个。完成总投资  $5.76 \times 10^8$  元。其中国家扶持  $8.40 \times 10^7$  元, 省投资  $1.83 \times 10^7$  元, 地方匹配  $1.62 \times 10^7$  元, 群众筹资及投劳折款  $4.57 \times 10^8$  元。每  $1 \text{ km}^2$  平均总投资  $2.33 \times 10^5$  元。其中国家、省每  $1 \text{ km}^2$  投资  $4.14 \times 10^4$  元, 群众投资 (含地方配套) 每  $1 \text{ km}^2$  投资  $1.92 \times 10^5$  元。

12 a 来, 在库区水土流失综合治理中, 提出了明确的指导思想: “以大流域治理为依托, 以县为单位, 以小流域为单元, 以水为核心, 以经济效益为中心, 发挥生态、经济、社会效益, 实施山、水、田、林、路综合治理, 起到拦、截、蓄、灌、排 5 种功能, 达到房、能、景、体、续 5 种效果, 实现水土保持高标准治理的目标, 促进区域经济、社会的可持续发展。”为达此目标, 在水土流失综合治理措施选择、措施布局 and 办法诸方面, 进行了卓有成效的探讨。

### 2.1 水土流失综合治理措施

水土流失治理措施应是综合的、有效的。水土流失综合治理措施种类将因不同水土流失类型区、岩性特征、治理标准和社会经济的不同发展阶段而异。

实施结果表明,宜昌三峡库区治理措施的选择具有鲜明的地域特征。治理措施依附于相应的防治开发模式,产生不同的治理效果。分布在原宜昌县太平溪、乐天溪、秭归县茅坪镇一线的花岗岩强度水土流失类型区,因侵入岩体经剧烈风化,一般风化壳深达数米至十多米,土壤 pH 值偏酸性,富含钾素。很适宜茶叶、板栗、柑桔的生长。远近闻名的宜昌“峡州碧峰茶”、“平湖毛尖茶”和引种日本浅茨大板栗等,成片基地,实现了生产、加工、销售一体化。大片荒山荒地选择马尾松、杉树、刺槐等先锋树种造林;光、热、水资源较丰富,实行补植后的封山育林措施,植被迅速恢复。该区以建设茶园,发展主导产品茶叶为主,形成“茶—粮—猪”开发性治理模式。因此诞生的西陵茶叶公司,2000 年生产优质绿茶  $3.40 \times 10^5$  kg,驰名海内外。沿长江干流沿岸分布的秭归县重点治理区系紫色砂页岩中、强度水土流失类型区,农耕地分布面积大,土壤偏黏重,有机质、磷、钾含量较高,pH 值偏中性,极适宜柑桔,尤其脐橙的生长,橙园到 2000 年累计发展到  $7487 \text{ hm}^2$ ,年产脐橙 68 101 t,秭归县由此成为“中国脐橙之乡”。秭归中、南部、兴山香溪河流域属石灰岩中度水土流失类型区,措施选择介于上述两类型区之间,既是优质绿茶,又是高产优质脐橙产区。

为发展与商品市场相适应的主导产业,茶、柑、栗、杜仲、银杏和其它四季水果基地在库区开发性治理中成规模地发展,推动了农村多种经营、二三产业的发展,实现了部分农业劳动力向工企业转移。为建成高标准的主导产品生产基地,对大片坡耕地实施了改造、修成水平梯地,部分退耕下来的陡坡地修成窄条反坡梯地,栽柑种茶,堰塘、蓄水池、灌排水渠和沉沙池等一批小型水利水保工程。田间道路同时建成。集中成片的 128 处各类经果林基地建成并投产,从业人员达 8 700 多人,年产值超过  $4.35 \times 10^7$  元。全力建成建后管护体系,与植物防护体系、工程防治体系共同组成了库区水土流失综合防治体系,成为实施可持续发展的重要措施和保障。

## 2.2 水土流失综合治理措施布局

水土流失综合治理措施合理布局,实质上是按照不同区域、地段(块)水土流失的类型和强度,综合治理目标要求,因害设防,对位配置,发挥防护效果,达到效益显著的最佳方案。

据有关专家研究证明:“六五”、“七五”时期,三峡库区范围内的垦殖指数达 34%,造成年侵蚀泥沙量达  $1.56 \times 10^8$  t,其中入库泥沙达  $4.00 \times 10^7$  t<sup>[2]</sup>。如果再考虑到三峡库区以上地区年泥沙侵蚀量  $1.57 \times 10^9$  t(占长江流域总泥沙侵蚀量  $2.40 \times 10^9$  t 的 1/2

以上),泥沙问题就构成对未来三峡工程蓄水、发电、航运的巨大威胁。因此,减少库区泥沙淤积问题成为三峡工程建设中的重大课题。

长江三峡库区的泥沙问题与植被状况有密切的关系。据资料分析,当坡地农作物覆盖度达 95% 以上时,坡面径流系数 T 值等于 0.23;覆盖度下降到 15%,则 T 值上升到 0.59。具有复层异龄结构的森林产生的泥沙流失量甚至仅为 25° 左右坡耕地的 1/1000。土壤侵蚀专家绘制了三峡库区“不同土壤利用土壤侵蚀等级图”,经计算获知:有林地、灌丛、草地和农耕地的年泥沙侵蚀量分别占库区总泥沙侵蚀量的 6.19%, 10.76%, 23.05%, 60%。库区农耕地年侵蚀量达  $1.80 \times 10^7$  t,占库区年入库泥沙  $4.00 \times 10^7$  t 的 46.16%。林地、灌丛、草地年侵蚀量分别占入库泥沙量的 5.95%, 12.42% 和 35.46%。由此可见,三峡库区内土壤侵蚀面积及其侵蚀强度,随着植被的逆向演替加剧和发展。农耕地中的坡耕地是土壤侵蚀的主要源地,其次是荒山荒地和稀疏林地,成为安排治理措施的主要地类。

经过 10 a 余的反复研究和探讨,三峡库区水土流失综合治理措施合理布局的基本模式是:按照因地制宜,因害设防,植物、工程、耕作措施相结合,建立综合防治体系,最大限度地拦蓄地表径流和泥沙,减少土壤侵蚀和水土流失危害,发展小流域经济,致富农民群众的原则,水土流失综合治理措施合理布局采取分段拦截,拦蓄并重,条、块、带状安排治理措施,实施点、线、面措施到位,达到分区防治、立体开发,构成体系,发挥整体效益的目标。

针对不同海拔高度、地类、植被盖度、地面物质组成、农林果特发展要求及方向,合理、对位配置各类治理措施,逐步建成水土流失综合防治体系,达到最佳防治效果。原宜昌县太平溪小流域,土地总面积  $26.14 \text{ km}^2$ ,其中土壤侵蚀面积  $13.76 \text{ km}^2$ 。在 10 a 余综合治理中,成功地将全流域划分为上、中、下游,坡上、中、下部,实施流域上游,坡上部封山管育,辅以补植造林,将上游大部、山顶部绿化,形成条状分布的水源涵养林;流域中、下游,坡中、下部,居民点集中,人口稠密,改造坡耕地,集中成块地建设基本农田和经果林基地;流域中、下游的坡下部现大多分布成片水田,兴修溪沟拦砂坝,抬高水位,与引水渠相连,实施自流灌溉,坡下部沟道内节节修建谷坊和小型堰塘,拦截(蓄)坡面径流、泥沙,形成以水田带状分布的和拦蓄工程相配套的拦蓄工程体系。此种布局,实现了点(堰塘、蓄水池、沉沙池)、线(灌排水渠)、面(坡改梯、水保林、封禁林、经果林)的优化布置,造成区域

立体开发格局,建立起全流域综合防治体系,使人口、环境、资源和经济协调发展,初步达到了人与自然的和谐,促进了流域经济发展。

### 2.3 水土流失综合治理办法

实施国家级重点治理项目,要完成总体规划任务和分年度治理计划,实行项目区主要领导任期内目标责任制,建立独立、高效的工作机构,配备相当素质的工程技术人员,是十分必要的。同时,确立符合治理工作实际的思路和办法,成为圆满完成治理任务,达到高标准治理的关键。实践中,逐步摸索出“一选择”、“两调整”、“两抓”的综合治理办法,使水土流失综合治理工作初步步入规范化、科学化的道路。“一选择”,系指宜昌库区综合治理选择什么措施作为突破口。

1989年秭归县水土保持局在王家桥小流域观测实验站设置了 5 个坡面小区,试验结果见表 1

表 1 王家桥小流域试验小区收益情况

小区	小区类型	种植	总投资 / 元	总收入 / 元	产投比
1	石坎梯地	脐橙	209.32	1 469.65	1: 7.02
2	石坎梯地	玉米 马铃薯	246.97	576.81	1: 2.34
3	坡地, 横向开沟, 顺坡起垄	玉米 马铃薯	250.71	582.60	1: 2.32
4	坡地, 顺坡起垄	玉米 马铃薯	259.54	559.61	1: 2.16
5	坡地, 大穴定植	脐橙	211.58	1 258.18	1: 5.95

注: ① 坡面坡度均 25°; ② 各小区水平面积均为 50 m<sup>2</sup>; ③ 总投资、总收入系指 1989—1997 年累加值; ④ 观测项目为径流量、泥沙量、经济收入。

从表 1 可见,石坎梯地种植脐橙小区,由于石坎梯地具有良好的蓄水减沙效果,土壤水肥条件好,脐橙产量高,价格高,总收入、产投比位于 5 个小区之首。坡地,大穴定植脐橙,虽水肥条件不如石坎梯地种植脐橙小区好,但在人工同等管理、施肥条件下,仍有较高的收入,产投比位居第 2。石坎梯地种植农作物,因粮食价格成倍低于脐橙,产投比排列第 3、4 小区,坡地生态条件差,粮食价格偏低,产投比偏小。5 个对比小区试验证明,石坎梯地栽种脐橙具有良好保水保土和经济效益双重效益,为三峡库区选择适宜治理措施突破口提供了依据。

“两调整”系指土地利用结构、农业生产结构两项调整。土地利用针对农业区而言,首要的是生产出量多质优的农产品,其次是为人类提供生产和生活空间。与防治水土流失,保护、提高土地生产力,实现水土资源永续利用的水土保持目标同出一辙。土地利用

规划是水土保持措施规划的基础。土地利用是否合理是水土保持治理成效大小的重要标志。农业生产结构的合理调整则是土地利用结构优化调整的直接体现。王家桥小流域于第一期 5a 治理中,坚持对土地利用结构和农业生产结构进行合理调整,又进行继续治理和跟踪调查,调整对比情况见表 2、表 3。

表 2 王家桥小流域土地利用结构 hm<sup>2</sup>

地类	1991年	2000年
基本农田	236.33	413.00
经果林	62.20	523.53
水保林	592.85	714.85
基本农田:经果林:水保林	1: 0.26: 2.51	1: 1.27: 1.73

表 3 王家桥小流域农业生产结构

	各业收入	1991年	2000年	增长倍数
农业	收入 / 10 <sup>4</sup> 元	242.19	632.24	2.61
	占农业总收入%	66.20	50.82	
林业	收入 / 10 <sup>4</sup> 元	5.52	5.40	0.98
	占农业总收入%	1.51	0.43	
畜牧业	收入 / 10 <sup>4</sup> 元	78.79	271.49	3.45
	占农业总收入%	21.53	21.82	
工企业	收入 / 10 <sup>4</sup> 元	39.37	335.05	8.51
	占农业总收入%	10.76	26.93	

由表 2 可见,王家桥小流域治理初期 1991 年基本农田与经果林、水保林的土地利用比例为 1: 0.26: 2.51, 2000 年比例被调整到 1: 1.27: 1.73,基本农田、经果林、水保林面积分别增长 74.76%, 741.69%, 20.58%;基本农田、经果林、水保林面积也由 1991 年分别占流域土地总面积 1 670 hm<sup>2</sup> 的 14.15%, 3.72%, 35.5% 分别提高到 24.73%, 31.35%, 42.80%。土地利用结构已趋于合理。同样,从表 3 看出,农业生产结构也得到了相应、合理的调整。农业、林业、畜牧业、工企业收入数额由 1991 年分别占农业总收入 66.2%, 1.51%, 21.53%, 10.76% 调整到分别占农业总收入的 50.82%, 0.43%, 21.82%, 26.93%。2000 年农、林、牧、工企业收入分别比 1991 年农、林、牧、工企业收入增长 2.61, 0.98, 3.45, 8.51 倍。9a 综合治理开发,基本农田、经果林、水保林分别增加 176.67, 461.33, 122 hm<sup>2</sup>。在粮食播种面积减少 102.34 hm<sup>2</sup> 情况下,粮食总产仍然达到 1 709.89 t。农业、畜牧业、工企业收入增长幅度大,林地活立木蓄积量约增 5.35 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>。

“两抓”,抓实施封禁治理,抓经果林基地建设。库区土壤侵蚀还集中分布在一定面积的疏残幼林地上,将乱砍滥伐的残次林,结合补植,实施全封禁伐,促进

树木根蘖萌条,天然大树飞籽下种,树种更替、演变,助长森林植被自我恢复能力,经过 3~5 a“自然修复”,成长为大片封禁林地,成为库区一项投资少、见效快、成效大的治理项目。为库区开辟了一条依靠自然力恢复植被的新途径。

水土流失综合治理必须以控制和减少水土流失为前提,但其着眼点应该是“以经济效益为中心”。宜昌库区水土流失综合治理要与建立主导产品开发市场相结合,以办场为主要形式,抓好库区一批经果林基地。原宜昌县茅垭、古村坪、长岭、富城坪、龙潭坪优质绿茶场,兴山县万朝山、普安寺、昭君毛尖茶场等;秭归县王家桥、桐树湾、桂垭、两面山等脐橙场等;鼓励企事业单位在开发“四荒”资源中集中资金兴办经果林场,如湖北省教委、省交通厅、兴山磷化集团、矿物局等单位创办的脐橙、胭脂柚基地等,发挥了示范作用,产生了轰动辐射效应。成为远近闻名的柑、茶、柚等精品生产基地,传播先进实用技术的著名场家。

### 3 水土流失综合治理成效

宜昌三峡库区“长治”工程,先于三峡工程启动,经过 12 a 大规模治理开发,产生了显著效果。

#### 3.1 水土流失得到初步控制,生态环境明显改善

12 a 来,库区水土流失面积下降 2 400 km<sup>2</sup>,占全市总水土流失下降面积 4 472 km<sup>2</sup> 的 53.6%,年均减少水土流失面积 200 km<sup>2</sup>。按照太平溪示范小流域实测资料估算,到 2000 年底,库区将年均减少径流量 3.77×10<sup>8</sup>~5.14×10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>,年均减少土壤侵蚀量 5.22×10<sup>6</sup> t。生态环境明显改善,防治区洪水总量明显减少。王家桥示范小流域治理后期(1995—1997 年)比治理初期(1989—1992 年)年均洪水总量减少 4.08×10<sup>5</sup> m<sup>3</sup>。其次是对土壤有机质和磷、钾元素的流失。在该流域 25°紫色土上进行模拟雨强 1.33 mm/min 淋蚀试验,在地表植被覆盖度 30% 情况下,有机质、磷、钾元素分别损失量达 0.301, 2.500, 0.212 g/m<sup>2</sup>。库区 1989—2000 年完成治理面积 2 468.99 km<sup>2</sup>,植被覆盖度达 70% 以上,年均分别减少有机质、磷、钾元素流失 742.42, 6166.3, 522.9 t。

#### 3.2 减轻干旱、洪涝等危害,有利于库区发展

坚持 12 a 治土改田,普遍推行保土耕作,使占农田 50%~70% 的水平梯田、台地蓄水保墒能力提高了 23%。年减少洪涝经济损失 5.76×10<sup>7</sup> 元。现每年发生土地石化、砂化面积也比治理前减少 70% 以上。

统计太平溪小流域 2000 年农村经济年报可见,当水土流失综合治理程度达到 92.8%,流域内林草面积占到宜林宜草面积的 94.1% 时,流域内的土地

利用率将由治理前的 60.06% 增加到 93.43%;土地生产率将由治理前 1.93×10<sup>4</sup> 元/km<sup>2</sup> 增加到 6.72×10<sup>5</sup> 元/km<sup>2</sup>,年均增长 26.7%,比所在乡镇年均增长 12%。治理后的种植业(含茶、柑),林业、畜牧业、副业分别比治理前增长 3.16, 6.66, 29.55, 2.18 倍。

库区实施坡改梯工程,基本农田和经果林面积大幅度增加,为库区移民提供了更多的土地资源,土地承载能力显著提高,库区环境容量扩大。据测算,每 1 km<sup>2</sup> 土地可增加安置人口 37 人。

#### 3.3 直接经济效益显著,间接经济效益突出

三期集中、连片、规模营造的水保林地,高标准建设的经果林园,现均投产,大多进入丰产期。粗略计算,完成坡改梯 15 936.34 hm<sup>2</sup>,按 1 500 kg/hm<sup>2</sup> 增粮计算,可增产粮食 23 904.51 t,以每 1 t 粮价 1 000 元,取分摊系数 0.30,年增纯收入 7.17×10<sup>6</sup> 元;营造水保林 72 442.06 hm<sup>2</sup>,按每 1 hm<sup>2</sup> 增加活立木蓄积量 45 m<sup>3</sup> 计算,活立木蓄积量现达 3.26×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>,以活立木单价 120 元/m<sup>3</sup> 计算,取分摊系数 0.8,潜在价值达 3.13×10<sup>8</sup> 元;完成封禁林地 123 114.60 hm<sup>2</sup>,按 1 hm<sup>2</sup> 产枝柴 22.5 t 计算,共计产枝柴 2.77×10<sup>9</sup> t;种植经果林 23 822.94 hm<sup>2</sup>,按每 1 hm<sup>2</sup> 纯收入 15 000 元计算,可获得纯收入 3.57×10<sup>8</sup> 元。

间接经济效益主要体现在由于基本农田增加,增产粮食效果显著,促进了陡坡地退耕,改广种薄收为少种高产多收,能够节省坡耕地种植面积及投工。试验表明:种植 1 hm<sup>2</sup> 坡耕地平均投工为 1 812.9 个,种植 1 hm<sup>2</sup> 梯平地平均投工 1 682.8 个,每 1 hm<sup>2</sup> 平均节省投工 130.1 个。库区共计完成坡改梯 15 936.34 hm<sup>2</sup>,可节省投工 2.07×10<sup>6</sup> 个。以种植水平梯地农作物纯收入为基数,如果种植坡耕地农作物要达到种植水平梯地农作物纯收入程度,估算将增加坡耕地种植 1 967 hm<sup>2</sup>,即为节省种植坡耕地面积 1 967 hm<sup>2</sup>。

#### 3.4 大力发展拳头产品,强化支柱产业地位

开发性治理水土流失,将侵蚀劣地改造成高产经果林基地,要大力发展适应市场需要的拳头产品,强化优质绿茶,产销量大的脐橙支柱产业,促进水保产业化,为农村商品经济的发展注入新的活力。

“长治”一、二、三期集中投资治理的秭归县郭家坝镇,土地总面积 313 km<sup>2</sup>, 5.47×10<sup>4</sup> 人。经过 1989—2000 年重点治理开发,现已有 16 个柑桔产业村,2000 年柑桔园面积 1 667 hm<sup>2</sup>,年产各类柑桔 17 454 t,名列全县柑桔第一镇。该镇在“八五”、“九五”时期确立在海拔 600 m 以下的适宜种柑区大力实施坡改梯、粮改柑和消灭柑桔空白田工程,使柑桔面积增加 696 hm<sup>2</sup>,增加各类柑桔产量 9 429 t。以水保治

理重点村桐树湾、上和坪村为重点,大力推广柑桔品改,实现了“一年换茬,两年恢复树冠,三年丰产”的目标,引进纽荷尔接穗  $1.0 \times 10^6$  多枝,高换纽荷尔  $200 \text{ hm}^2$ ; 计划品改罗脐、长红(纽荷尔)占脐橙园面积的 40%。为建设好拳头产品脐橙基地,12 a 来,建设引、蓄水池 3800 多口,维修堰塘等 381 口,蓄水  $1.04 \times 10^6 \text{ m}^3$ ,新增、改善柑桔灌溉面积  $461.3 \text{ hm}^2$ 。成立了以镇农技站为中心,16 个柑桔研究会为支点,500 户柑桔示范户为立足点的科技服务网络,共培训人员  $2.00 \times 10^4$  人次,印发资料  $2.50 \times 10^4$  份。重点培育了柑桔支柱产业,现柑桔园规模、产量、产值均居全县首位,柑桔特产税占全镇财政收入 1/4 强。支柱产业柑桔在全镇社会经济发展中占有举足轻重的地位。

## 4 结 语

(1) 宜昌三峡库区以山丘区面积占 85% 以上,山高、坡陡、水土流失严重,尤以人为水土流失为甚。治

理水土流失要因地制宜,因害设防,按照点、线、面、条、块、带合理布设,方能形成综合防治体系。

(2) 选择坡改梯、建设经果林基地为治理突破口,实施以茶叶、柑桔为主导产品的治理开发,发展适应市场需求的茶、柑等支柱产业,库区综合治理开发产生了显著的效益。

(3) 防治区经过 12 a 治理开发,减少了水土流失,改善了生态环境,发展了区域经济,促进库区移民迁建和社会经济可持续发展。在新的世纪,要进一步加大执法力度,巩固、扩大治理成果,夺取更大成绩,为长江三峡库区综合治理做出新贡献。

### [参 考 文 献]

- [1] 三峡工程建设水土保持调查组. 三峡工程建设水土保持情况调查报告 [J]. 长江水土保持, 1996, 12(4): 16-24.
- [2] 史德明, 杨艳生, 梁音, 等. 三峡库区水土流失规律与土壤退化问题 [C]. 长江上游水土保持重点防治工程科学研究论文集. 北京: 中国水利水电出版社, 1996: 32-34.

(上接第 28 页)

中国科学院南京土壤研究所卜兆宏研究员对本工作给予指导,特此致谢

### [参 考 文 献]

- [1] 中国大百科全书. 水利卷 [Z]. 北京: 中国大百科全书出版社, 1992.
- [2] 王礼先. 水土保持学 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1995: 94.
- [3] 福建省水土保持委员会办公室. 福建省县级水土流失普查和水土流失区划工作实施方案 [Z]. 1984. 5.
- [4] 洪双旌. 应用 MSS 卫星影像目视解译我省土壤侵蚀和编制土壤侵蚀图 [J]. 福建水土保持, 1990(1): 28-34.
- [5] 陈明华, 等. 福鼎市土壤侵蚀的遥感 [J]. 水土保持研究, 1998, 5(2): 136-140.
- [6] 李壁成. 小流域水土流失与综合治理遥感监测 [M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- [7] Wischmeier W H, Smith D D. Predicting rainfall erosion losses— a guide to conservation planning USDA. ARS, Agricultural Handbook 537, Washington, D. C., 1978.
- [8] 水利电力部部颁标准 SD238-87. 水土保持技术规范 [Z]. 北京: 水利电力出版社, 1988.
- [9] Wischmeier W H, Smith D D. Rainfall energy and its relationship to soil loss. Transaction [J]. American Geophysical Union 1958 39: 285-291.
- [10] 周伏建, 陈永宝, 等. 福建省降雨侵蚀力指标的初步研究. 福建水土保持, 1989. 2.
- [11] 卜兆宏, 等. 降雨侵蚀力因子新算法的初步研究. 土壤学报, 1992, 29(4): 408-418.
- [12] Sharply A N, Williams J K. EPIC— Erosion/ Productivity Impact Calculator 1. Model Documentation [Z]. U. S. Department of Agriculture Technical.
- [13] 唐万龙, 等. 图像处理在土壤流失量像元地形因子新算法中的应用. 遥感信息, 1996(1): 34-35(9).
- [14] Tucker C J. Red and photographic infrared linear combination for monitoring vegetation [J]. Remote Sensing of Environment, 1979, (8): 127-150.
- [15] 国家技术监督局 GB/T15722-1995. 水土保持综合治理— 规划通则 [Z]. 1995. 12. 8.
- [16] 福建省人大常委会公告. 福建省实施《水土保持法》办法 [Z]. 1993. 1. 13.