

# 朱湾河小流域综合治理效益浅析

宋 树 华

(安徽省宿松县水利电力局·安徽宿松县)

## 提 要

本文通过对朱湾河小流域综合治理生态、经济、社会效益的分析,为进一步开发利用和保护水土资源,防治水土流失,初步探索了合理可行的途径。

关键词: 小流域 水土流失 综合治理

## A Preliminary Analysis of Economic Returns of Comprehensive Control of Zhuwanhe Small Watershed

*Song Shuhua*

*(Water Conservancy and Electric Power Bureau of Xusong  
County, Xusong County, Anhui Province)*

### Abstract

Based on the analysis of ecological, economic and social benefits of the comprehensive control of Zhuwanhe small watershed, this paper preliminarily discusses the rational and feasible ways to further develop, utilize and conserve water and soil resources and to prevent and cure water and soil losses.

**Key words:** small watershed water and soil loss comprehensive control

朱湾河小流域是宿松县二郎河上游钓鱼台水库库区的一个小流域,属长江华阳河水系,流域面积54km<sup>2</sup>。该小流域经过3年多来的综合治理已初见成效。现就其治理效益进行分析和预测。

## 一、投资与运行费

(一) **投资** 根据规划要求,治理工作在4年内完成。需总投入经费52.34万元,其中国家扶助25万元,下余经费由当地群众集资自筹和投工。计划第1年投资7.30万元,第2年投资12.50万元,第3年投资21.35万元,第4年投资11.20万元。

(二) **运行费** 流域治理需护林员、管理员等专业技术人员共18人,年人均报酬和公务费1000元,则全年管理费为1.80万元。另外工程措施和能源及设备的维修费,需投资25.08万元,按年修理费率2.0%计,则年均修理费为5020元。

两项共计平均年运行费2.30万元。

## 二、治理效益

(一) **水土保持效益** 通过4年的封山育林,退耕还林、荒山造林、疏林补植,治坡治沟及节能省薪,流域林草植被覆盖率达75%~80%,水土流失治理程度达70%左右。

1. 保水效益。流域植被覆盖率的提高,和生物措施与水利工程的配套,将使其滞、蓄洪能力大大增强。据有关资料报道,一般森林植被可截留或吸收降雨量的20%。流域多年平均降雨量1417mm,按截留量20%计,森林植被可截留降雨量283mm,流域内林地面积4405ha,每年可截留水量为1247.2万m<sup>3</sup>;36口山塘,平均每口塘容800m<sup>3</sup>,复蓄系数3.8,多年平均蓄水量为10.944万m<sup>3</sup>;9道较大的石堰,多年平均每道能提供灌溉水量6000m<sup>3</sup>,共5.4万m<sup>3</sup>。合计流域生物与水利工程措施拦蓄水量多年平均为1263.544万m<sup>3</sup>,相当于一座小(I)型水库的蓄水量。

2. 保土效益。通过提高植被覆盖率和工程措施,治理前后比较,治理后每年约可减少40%的泥沙流失量。治理前平均每年土壤侵蚀量19.291万t,治理后年均减少土壤侵蚀量为7.7164万t。

(二) **经济效益** 经济效益主要从四个方面分析。

1. 用材林和经济林。荒山造林9400亩,成活率按80%计,年均亩生长木材0.1m<sup>3</sup>,共增长木材752m<sup>3</sup>;疏林补植10050亩,按荒山造林亩增长量的1/4计,共增长木材201m<sup>3</sup>,两项合计年均增长木材953m<sup>3</sup>。按180元/m<sup>3</sup>计,平均年增收17.154万元。发展水果林600亩,年均亩产70kg,年产水果4.2万kg。按2元/kg计,年平均增收8.4万元。枝叶年产量按年增木材重量的20%计算为12.389kg。按0.06元/kg计,共0.743万元。

2. 农业增产增收。年增产粮食7.22万kg,按0.39元/kg计,共2.816万元。秸秆重按谷草比1:1.3计算,秸秆总重为9.386万kg。按0.06元/kg计,共0.563万元。

3. 水利工程措施。36口山塘年增蓄水800m<sup>3</sup>/口,年增蓄水2.88万m<sup>3</sup>;9座较大石堰年增灌溉水量3000m<sup>3</sup>/座,年增蓄水5.58万m<sup>3</sup>,按0.03元/m<sup>3</sup>计,共0.167万元。年均拦泥保土7.7164万t,按1元/t计,共7.716万元。

4. 能源方面。沼气池每口(容积8m<sup>3</sup>)每月节柴112kg,72口沼气池年节柴9.676万kg;省柴灶、余热器每台(套)月节柴45kg,1101台(套)年节柴5.9454万kg,共计年节柴69.13万kg。按0.06元/kg计,共4.148万元。

5. 畜牧业方面。每年增加牲畜600头,按62.7元/头计,共3.762万元。

以上五项合计,流域每年总经济效益45.469万元。

(三) **社会效益** 通过拦泥保土可延长钓鱼台水库的使用寿命,进一步发挥效益;修梯田和农田改造等措施,改善田间水利条件,使粮食亩产由原来的431kg提高到450~500kg,年净增产粮食7.22万kg,节能措施和发展林木,可做到科学用柴和充分利用秸秆、枝叶、解决烧柴困难;逐步退耕还林还草,既增加了林草植被覆盖度,保持水土,又扩大了草地面积,促进了畜牧业的发展。若每2户增养1头牲畜,则每年可增养600头。因而,综合治理一方面改善了生态环境;另一方面提高了流域内群众的生活水平和经济条件,促进了群众公益事业的发展和社会的稳定。

## 三、经济分析

综合治理工程使用年限(n)取30年,以投资完毕后发挥效益的1991年年初为计算基准点,考虑时间价值的经济报酬率(r)取6%。

(一) 静态经济分析 (1) 益本比。计算期内平均年水保效益19.142万元, 累计30年总水保效益B为574.26万元。4年总投资52.34万元, 年运行费2.302万元, 30年运行费为69.06万元, 则总费用C为121.4万元。

效益费用比为:

$$\frac{B}{C} = \frac{574.26}{121.4} = 4.73$$

(2) 投资回收年限

$$T_D = \frac{K}{B_{\text{年}} - C_{\text{年}}}$$

式中: K——治理投资, K = 52.34万元;

B<sub>年</sub> ——平均年水保效益, B<sub>年</sub> = 19.142万元;

C<sub>年</sub> ——平均年运行费, C<sub>年</sub> = 2.302万元

$$T_D = \frac{52.34}{19.142 - 2.302} = 3.11 \text{ (年)}$$

(3) 总净效益

计算期水保效益574.26万元, 总费用121.4万元, 则总净效益为452.86万元。

(4) 年均净效益

总净效益452.86万元, 经济使用年限为30年, 则平均年净效益为15.1万元/年。

(5) 年均单位面积净效益

流域年均净效益15.1万元, 流域面积54km<sup>2</sup>, 则年均单位面积净效益为0.28万元/(km<sup>2</sup>·a)

(二) 动态经济分析 (1) 投资折算总值K

$$K = \sum_{1}^m K'_i (1+r)^{T_i}$$

式中: K'<sub>i</sub> ——基准点之前T<sub>i</sub>年的工程投资额; r——经济报酬率, r = 0.06;

m——基准点之前工程投资的年限, m = 1、2、3、4; T<sub>i</sub>——基准点之前第T<sub>i</sub>年, T<sub>i</sub> = m

$$k = 7.3 \times (1 + 0.06)^4 + 12.5 \times (1 + 0.06)^3 + 21.35 \times (1 + 0.06)^2 + 11.2 \times (1 + 0.06) = 59.97 \text{ 万元。}$$

(2) 运行费的折算总值C

$$C = \sum_{1}^n C_j (1+r)^{-T_j}$$

式中: n——基准点之后工程投资的年限, n = 1、2、3……30; T<sub>j</sub>——基准点之后第T<sub>j</sub>年, T<sub>j</sub> = n;

C<sub>j</sub>——基准点之后第T<sub>j</sub>年的年运行费, 取C<sub>j</sub> = 2.302万元

$$C = 2.302 \times (1 + 0.06)^{-1} + 2.302 \times (1 + 0.06)^{-2} + \dots + 2.302 \times (1 + 0.06)^{-30} = 31.69 \text{ 万元}$$

(3) 效益的折算总值B

$$B = \sum_{j=1}^n B_j (1+r)^{-T_j}$$

式中:  $B_j$ ——基准点之后第  $T_j$  年的年效益,  $B_j = 19.142$  万元

$$B = 19.142 \times (1+0.06)^{-1} + 19.142 \times (1+0.06)^{-2} + \dots + 19.142(1+0.06)^{-30} \\ = 263.49 \text{ 万元}$$

(4) 益本比

$$\frac{B}{K+C} = \frac{263.49}{59.97+31.69} = 2.88$$

(5) 总净效益

$$B - K - C = 263.49 - 59.97 - 31.69 = 171.83 \text{ 万元}$$

(6) 年均净效益

$$(B - K - C) \times \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = 171.83 \times \frac{0.06 \times (1+0.06)^{30}}{(1+0.06)^{30} - 1} = 12.49 \text{ 万元/年}$$

(7) 年均单位面积净效益

$$12.49 \div 54 = 0.23 \text{ 万元}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$$

(8) 投资回收年限  $T_b$

$$T_b = \left[ -\lg \left( 1 - \frac{k \cdot r}{B_{\text{年}} - C_{\text{年}}} \right) / \lg(1+r) \right]$$

式中:  $B_{\text{年}}$ ——年均水保效益,  $B_{\text{年}} = \alpha \cdot B$ ;

$$\alpha = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = 0.0727, \text{ 则 } B_{\text{年}} = 0.0727 \times 263.49 = 19.16 \text{ 万元}$$

$C_{\text{年}}$ ——年均运行费,  $C_{\text{年}} = \alpha \cdot C = 0.0727C = 0.0727 \times 31.69 = 2.3$  万元

$$T_b = \left[ -\lg \left( 1 - \frac{59.97 \times 0.06}{19.16 - 2.30} \right) / \lg(1+0.06) \right] = 4.12 \text{ (年)}$$

(9) 内部回收率  $r$

在给定投资和费用利率  $r = 6\%$  的条件下, 建立经济效益与成本等式

$$\sum_{j=1}^n B_j(T) = \sum_{i=1}^m K_i(T) + \sum_{j=1}^n C_j(T) \\ \sum_{j=1}^n B_j(1+r_0)^{-T_j} = \sum_{i=1}^m K_i(1+r)^{T_i} + \sum_{j=1}^n C_j(1+r)^{-T_j} \\ \sum_{j=1}^n B_j(1+r_0)^{-T_j} = K + C$$

可知, 上式左边是等比数列, 右边是已知量, 令  $\frac{1}{1+r_0} = I$ , 上式可写为

(下转第60页)

山高坡陡, 运肥困难, 全县长期以来有一定数量的“卫生田”“卫生作物”存在, 影响了全县粮食总产量。所以, 化肥施用量应不断增加。同时为了提高化肥施用效果, 利于中低产田土壤肥力的提高, 根据以往的成功经验应积极推广氮肥一次深施、氮磷配合、化肥与有机肥结合使用, 实行配方施肥, 即以地定产, 以产定肥, 缺啥补啥, 缺多少补多少, 合理搭配。

**(四) 实行合理轮作制度, 促进地力恢复** 合理轮作是恢复地力, 提高土地生产力, 改造中低产田的有效措施。镇安县作物布局在七十年代以前不够合理, 1980年全县通过区划提出了“小麦下川、洋芋上山、杂粮靠边”的调整方针和坚持“三大套”的种植原则, 扩大种植大豆等豆科养地作物, 对维持土壤氮素养分和总体养分平衡, 促进地力恢复, 起到了积极作用。但近年来有些波动, 应继续完善, 合理轮作制度, 促进中低产田改造。

**(五) 政策保证** 1. 认真贯彻执行《土地法》、《森林法》和《水土保持法》, 保护农田生态环境, 以法治地。2. 加强农村文化教育事业, 提高农民的文化素质修养, 教育和引导农民改变传统农业耕作方法。3. 制定相应的政策, 调动各方面的积极因素, 增加对土地的投入。4. 制定乡村中低产田改造计划, 把提高农作物产量与改良、培肥土壤作为主攻目标, 纳入乡村干部岗位责任制考评, 实行必要的奖罚。

(上接第50页)

$$B_j \cdot \frac{I(1-I^n)}{1-I} = K + C$$

$$\text{化简后求导} \quad I = \left[ \frac{K+C}{(n+1)B_j} \right]^{\frac{1}{n}} \quad \text{即} \quad r_0 = \frac{1}{\left[ \frac{K+C}{(n+1)B_j} \right]^{\frac{1}{n}}} - 1$$

$$\gamma_0 = \frac{1}{\left[ \frac{59.97+31.69}{(30+1) \times 19.142} \right]^{\frac{1}{30}}} - 1 = 0.064$$

即  $\gamma_0 = 0.064 > \gamma = 0.06$  表明: 增产经济效益回收利率大于投资费用经济报酬率, 投资方案合理可行。

## 四、结 语

通过对朱湾河小流域综合治理生态、经济、社会效益及静态、动态经济分析, 表明该小流域综合治理方案是可行的。而且经过3年多的综合治理, 朱湾河小流域已初见成效。这样就为进一步开发利用和保护水土资源、防治水土流失, 初步探索了合理可行的途径。

本文由安徽省水利厅农水处潘玉生同志推荐。

## 参 考 文 献

- [1] 水利部编著. 水利经济计算规范, 1985年
- [2] 水利部编著. 水土保持技术规范, 1987年
- [3] 水电部长办规划设计处编著. 长江流域水土保持若干技术标准. 1983年
- [4] 水利部农水司编著. 水土保持经济效益分析方法. 1988年
- [5] 许志方等. 水利工程经济学. 1987年
- [6] 杨启声. 水利经济浅介. 1983年