

# 三峡移民区生态系统概念模型及生态环境建设对策

——以秭归县曲溪小流域为例

黄闰泉, 袁传武, 潘磊, 刘贵开, 江厚利

(湖北省林业科学研究院, 湖北 武昌 430075)

**摘要:** 以三峡库区移民区生态系统的概念模型为框架, 分析了三峡库区生态系统的驱动力—过程系统—系统输出各个环节的变化。移民区典型小流域——曲溪小流域, 受淹没、移民 2 个驱动力的作用, 耕地、经济林、植被、水、栖息地等资源发生了显著变化, 系统的粮食、能源、教育需求也随之而变, 在内在反馈机制的作用下, 导致系统输出为水土流失加剧、生物多样性受到破坏、土地退化严重等。通过对系统模型进行分析, 提出开展小流域综合治理, 恢复和重建山地生态系统, 加强坡耕地退耕还林对策研究等生态环境对策, 以此缓和人地矛盾, 实现系统的可持续发展。

**关键词:** 三峡库区; 移民区; 生态模型; 生态环境建设; 曲溪小流域

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2000)04-0006-05

中图分类号: S157

## Ecosystem Model and Ecological Environment Construction Countermeasures of Migrants Resettled Area in Three Gorges Reservoir Area

— Regarding Quxi Watershed as an Example

HUANG Run-quan, YUAN Chuan-wu, PAN Lei, LIU Gui-kai, JIANG Hou-li

(Hubei Forestry Science Academy, Wuhan 430075, PRC)

**Abstract** The ecosystem change of external forcing, course system, system output of ecosystem in the frame of conception model of the migrants resettled area in Three Gorges reservoir area is analyzed. In typical watershed, Quxi watershed, the result of external forcing, submerge and migrant, is the resource change of slope cultivated lands, economical forest, vegetation, water, habitant etc. of the ecosystem, and the changes of demand for food supplies, energy resource and education. By the action of feedback mechanism, the system outputs are soil and water loss picking up, biological diversity being destroyed, heavily soil degrading etc.. And then brings forward some countermeasures such as developing watershed management, resuming and rebuilding mountainous region ecosystem, strengthening research on reforestation countermeasure, to ease up the conflict between human and land and achieve the sustainable development.

**Keywords** Three Gorges reservoir area; migrants resettled area; ecosystem model; ecological environment construction; Quxi watershed

三峡工程开始建设以来,它对长江流域,特别是三峡库区的生态环境的影响一直倍受关注。由于 1998 年特大洪灾的冲击,许多专家、学者、农民重新审视三峡水库的防洪、电力效益以及水库淹没带来的一系列生态环境负面影响。因此,面对库区土地资源、物种资源、森林资源等资源的质量、数量变化,以及超过  $1 \times 10^6$  人口的移民带来的粮食、能源、教育、移民开发的需求,如何与经济结构调整相结合,以提高生产力为目标,以库区居民的物质文化需要的提高为

中心议题,进行生态系统的定向培育,实现人口、资源、环境系统的稳定,维持区域经济的持续发展,就必须对生态系统的调控机制、林业建设的布局、工程措施的合理布设、新技术应用以及资金的输入对库区人口、资源、环境巨系统的影响进行综合评价,才能贯彻“全面规划、统筹兼顾、标本兼治”的治理方针,从根本上解决人口增长与资源、水土流失防治与坡耕地开垦、物质文化生活水平的日益提高与土地经济产出降低、耕地减少与扩大就业机会等矛盾。

收稿日期: 2000-02-24

资助项目: 国家“九五”科技攻关项目“三峡库区多功能防护林工程技术研究与开发”(96-007-02-04)

作者简介: 黄闰泉(1972-),男(汉族),助理研究员,1993年毕业于北京林业大学,现为北京林业大学博士研究生,主要从事防护林、农林复合经营及森林生态研究。电话: (027) 87636488, E-mail huangrunquan.263.net

## 1 小流域自然地理及社会经济概况

曲溪小流域位于东经  $110^{\circ}54'45''$ — $110^{\circ}57'55''$ , 北纬  $30^{\circ}51'24''$ — $31^{\circ}27'48''$ , 面积约为  $9.8 \text{ km}^2$ , 属亚热带季风性气候区, 年降水量  $1000 \sim 1200 \text{ mm}$ , 年平均气温  $18.0^{\circ}\text{C}$ , 4—10月降水量约占全年的 85%, 年均暴雨日数 2—3d, 年蒸发量为  $1421.5 \text{ mm}$ 。地势高差大, 最高海拔  $632.1 \text{ m}$ , 最低  $40 \text{ m}$ 。流域内岩石以花岗岩为主, 母质多为花岗岩风化物, 地带性土壤为黄壤, 另有少量的黄棕壤及水稻土等<sup>[1]</sup>。

曲溪小流域行政上包括金缸城、曲溪、望江观村部分村民小组, 共有水田  $61 \text{ hm}^2$ , 旱地  $190 \text{ hm}^2$ , 经济林  $140 \text{ hm}^2$ , 林地  $180 \text{ hm}^2$ 。居民点及厂矿等占  $30 \text{ hm}^2$ , 总人口 1970人, 人均纯收入约为 400元 (1989年)。

## 2 小流域生态系统概念模型分析

小流域作为一个复杂的生态经济系统, 具有社会的 (提供粮食、水果、肉类等)、经济的 (农民收入等)、环境的 (生物多样性、水土流失等) 3方面的具体功能<sup>[2]</sup>, 但在该生态经济系统中, 因为三峡库区环境的脆弱性, 受人口、粮食需求以及三峡水库要求的制约, 影响了该系统正常功能的发挥, 从而形成了人口、资源、环境的恶性循环。三峡水库建设带来的库区淹没及移民, 给了这个脆弱的系统 2个强大的驱动力, 系统受输入信息的影响, 通过系统反馈机制进行调控。在淹没的驱动下, 小流域的耕地、经济林、植物、水、栖息地资源发生了变化; 在移民的驱动下, 系统的人口发生了变化, 对系统的社会功能产生了压力, 二者综合作用, 导致了系统功能的变化, 加剧了人口、资源、环境关系的恶化, 导致严重的水土流失, 生物多样性受到破坏等环境信息输出, 严重地威胁三峡库区的生态环境。因此, 对人口、资源、环境系统进行过程系统分析, 提出增强系统反馈机制的信息输入, 实现系统的可持续发展, 才能缓和人地关系矛盾, 有利于三峡库区移民区生态环境的持续改善, 造福于子孙后代。

### 2.1 驱动力

2.1.1 淹没 对三峡工程建设带来的淹没效应有许多研究成果。三峡水库淹没 13个城镇 (人口  $4.72 \times 10^5$  人), 大小集镇 140个 (人口  $1.08 \times 10^5$  人), 农村 1353个乡村 (人口  $3.33 \times 10^5$  人), 受淹耕地  $2.38 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 其中水田  $7380 \text{ hm}^2$ , 旱地  $1.64 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 柑橘地  $4960 \text{ hm}^2$ , 对三峡库区的社会关系、生产、生活方式生产巨大影响<sup>[3]</sup>。对复合生态系统, 由微弱不利

变为中度不利; 对自然环境和社会环境, 由微弱不利变为中度不利; 对库区环境、土地资源、物种资源, 由无影响、微利、微弱不利或轻度不利变为中度不利, 库区生态环境会进一步恶化, 社会经济受到强烈冲击<sup>[3]</sup>。坝址所在县秭归县受淹农村人口 42138人, 城镇人口 22802人, 受淹耕地  $1686.7 \text{ hm}^2$ , 柑橘地  $1883.3 \text{ hm}^2$ , 受淹工业企业损失  $2.14 \times 10^7$  元, 淹没城镇房屋面积  $3.68 \times 10^5 \text{ m}^2$ 。对于曲溪小流域来说, 淹没有着更大的影响, 流域面积  $9.8 \text{ km}^2$ , 按  $175 \text{ m}$  水位淹没, 淹没面积仅为  $5.42 \text{ km}^2$ , 损失的是当地居民主要粮食来源地水田以及大部分优质柑橘园。据统计, 水田损失  $21 \text{ hm}^2$ , 经济林损失  $60 \text{ hm}^2$ , 房屋搬迁 38户, 企业搬迁而带来的经济损失达  $9.2 \times 10^5$  元。

2.1.2 移民 三峡工程直接淹没人口  $8.65 \times 10^5$  人 (重庆占 85%), 淹没区人口平均增长高达 21.93%, 到 2008年, 库区最终需搬迁人口近  $1.20 \times 10^6$ , 他们不仅是生活的转移, 而且是生产的转移, 必然会对库区社会经济生活产生极大的影响。在已经完成的一期移民工作中, “后靠移民”是最主要的解决  $3.3 \times 10^5$  农村移民的手段。曲溪小流域内受淹人数为 57人, 外来移民 16人, 这主要是通过向流域内中上部的林地、弃耕地进行居民点重建、基本农田建设、经济林营建, 这严重扰乱了脆弱的生命支持系统, 带来了新的水土流失隐患 (表 1)。

表 1 曲溪小流域移民开发基本情况  $\text{hm}^2$

人数	移民地点	居民点 面积	水电 建设	坡地 开垦	经济林	宜林地、 林地
18	金缸城村	2.0	0.6	2.9	11.4	15.9
21	望江观村	3.1	0.7	3.2	11.8	18.1
34	曲溪村	5.6	1.1	4.0	12.1	21.5

注: 资料来源为金缸城村、望江观村、曲溪村村委会。

### 2.2 过程系统分析

#### 2.2.1 资源变化分析

(1) 耕地资源 三峡库区现有耕地  $1.15 \times 10^6 \text{ hm}^2$ , 人均耕地  $800 \text{ m}^2$ , 且多以旱地特别是坡耕地为主。据陈国阶 (1995) 研究,  $< 7^{\circ}$  耕地仅占 15.3%,  $> 25^{\circ}$  的占 17.6%,  $> 25^{\circ}$  的陡坡耕地占旱地总面积的 25% 以上<sup>[4]</sup>。耕地复种指数达 190%~230%。由于耕地的过度开发利用, 造成严重的土壤流失, 土壤微生物活性低, 土壤有机质含量低, 生产力低下, 抵御自然灾害能力差, 这严重制约着当地农业生产的持续发展, 加剧了生态环境的恶化。由表 2 可以看出, 曲溪小流域耕地资源质量显著下降。

表 2 曲溪小流域耕地资源概况

hm<sup>2</sup>

年 份	耕地总量	坡耕地总量	< 25°	≥ 25°	梯地	水田	人口 / 人	人均耕地
1988	189.5	93.9	38.1	55.8	50.1	45.5	1910	0.099
1998	172.6	100.5	19.9	80.6	41.2	30.9	1986	0.087
175 m 水位时	134.4	77.4	27.0	50.4	32.5	24.5	1970	0.070

注:资料来源为金缸城村、望江观村、曲溪村村委会。

(2) 经济林资源 三峡库区经济林品种多样,且有着适宜的环境条件,但由于分布较散,交通不便,缺少名优特产品,工业利用不发达,制约着经济林的发展及加工业的稳定生产。作为三峡库区农村经济主要来源的经济林如何发展,关系到农民生活水平的提高、坡耕地退耕还林、受教育费用以及经济林资源的保护。经济林收入减少,影响着家庭收支,同时影响着对经济林的投资,也影响着农民对集约化经营经济林的热情。曲溪小流域要在淹没的不利形势下,完成省政府“绿色致富计划”的目标,达到人均年纯收入超脱贫线 450 元/人的目标,以每 1 hm<sup>2</sup> 经济林纯收入 4500 元计,需发展 64 hm<sup>2</sup> 经济林,这与保障粮食部分自给的目标相结合,意味着大量的林地、退耕地、灌丛地必须被发展为经济林。

(3) 植被资源 三峡库区的植被,由于受自然地理及人口密集的影响,它们是脆弱的,不足以维护三峡库区的生态环境以及区域经济的发展。现存的低质自然植被、人工或半人工林地以及灌、草丛,其景观结构差,水土保持功能低,稳定性差。库区森林的自然类型多,但常绿阔叶林面积小于 0.0%,次生林以幼林为主,树种单一,林木蓄积量低,灌丛面积较大,但受损严重<sup>[5]</sup>。然而,库区有着丰富的资源植物,据统计,有 10 大类,202 种,其中魔芋、核桃、杜仲、猕猴桃等得到了开发,油桐、乌桕、漆和油茶是库区的重要经济产品,不过,由于管理水平不善,植被资源优势没有得到很好发挥,其经济收益日益减少。三峡工程的建设,受淹物种有 120 科,358 属,550 种,受淹植被面积达 2 686 hm<sup>2</sup> (200 m 以下森林植被),由于坡下经济林、灌丛植被的淹没,迎江坡面中部的坡耕地泥沙失去了最后一道屏障,成为死库容泥沙的重要来源之一。

(4) 水资源 三峡库区多年平均降水量约为  $7.19 \times 10^{10}$  m<sup>3</sup>, 平均每人每年占有量仅 2 154 m<sup>3</sup>, 只相当于全国水平的 84.6%, 每 1 hm<sup>2</sup> 耕地占有水量 34 770 m<sup>3</sup>, 高于全国水平 29%<sup>[3]</sup>。三峡库区由于地形复杂多变,小气候与大气候共同作用,降水分布不均,河川径流地区差异显著;降水年内分布集中在 5—10 月,占年降水量的 3/4 以上,而且多以暴雨形式出现,年际分布不均,造成水、旱灾害频繁,农业生产受到抑制,

水资源供需矛盾尖锐<sup>[5]</sup>。曲溪小流域年均降水量 1 100 mm, 50—10 月降水占全年的 80% 以上,多年平均暴雨日数 3 d, 平均旱灾 12 d; 由于淹没作用,可灌溉耕地大量损失,居民生活用水没有保障,上游供水不足制约着中上游的水田建设。水浇地的生物产量,同时威胁着新居民点的用水安全。

(5) 栖息地 据统计,曲溪小流域内安置移民 54 户,各居民点需采用和实施生态学的方法进行居住规划,以确保规划建设中的环境保护与生态安全思想,由此促进持续性。这就要求建立一种生态方法上的持续性战略:改善和确保生活用水来源;减少对高质量坡地、林地的侵占,并帮助保持土地的生产力;尽可能地保证儿童受教育便利;减小受山洪、泥石流侵袭危险性;有利于经济产品的商品化;最大限度地利用资源。不幸的是,据统计,小流域居民点建设带来的占地挖砂、采石等水土流失发生地面积占近 19 hm<sup>2</sup>。

### 2.2.2 需求变化分析

(1) 粮食需求分析。根据淹没损失调查资料,三峡水库 175 m 线以下受淹耕地 2.38 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 其中主要粮食生产用地中水田 7.4 × 10<sup>3</sup> hm<sup>2</sup>, 旱地 1.64 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup><sup>[6]</sup>。曲溪小流域正位于受淹耕地成片的秭归县茅坪镇,受淹水田处于河谷地带,水热条件优越,属一、二类地,复种指数又高,一般产量可达 6 000—7 500 kg, 受淹水田面积 21 hm<sup>2</sup>, 按 6 000 kg/hm<sup>2</sup> 计,粮食损失 1.26 × 10<sup>5</sup> kg。随着移民上迁,水位达 175 m,小流域居民生活水平按温饱线 (313 kg/人·a) 计,需粮食 6.22 × 10<sup>5</sup> kg, 以受淹后耕地面积 40 hm<sup>2</sup> 计,尚需购卖 3.82 × 10<sup>5</sup> kg 商品粮,以目前粮价 70 元/100 kg 计算,需花费 2.67 × 10<sup>5</sup> 元,这极大地加剧了农民的经济压力。

(2) 能源需求分析。流域生态经济系统的能源包括系统内可用能量的资源以及系统外通过商品形式进入的能量资源。曲溪小流域居民生活用能的 84% 依靠生物能,其能源利用现状为:新材占 43%, 秸秆占 38%, 煤炭占 11%, 电及其它占 6%。

据调查,小流域内平均每人每年消耗新材、秸秆达 800 kg 以上,而其来源就是林地林木、灌木、枯落物以及田头地埂的灌木、草本以及农地秸秆、残

留物等。由于生物能的过度利用,特别是林地的枯落物、地埂的灌木、草本的清除并消耗,致使森林和农地系统的稳定性受到破坏,造成了水土流失的加剧;随着移民、淹没影响的深入,在流域 180 hm<sup>2</sup>林地及灌丛地(175 m 线以上),要提供近 1 600 t 燃料,这大大超出了可再生能源的生产速度,威胁着流域的森林及农地可持续利用。

(3) 教育需求分析。据调查,小流域内学龄儿童、青少年计 560 人,以每人年花费 500 元计,需  $2.8 \times 10^5$  元资金。再加之生态环境建设需求、计划生育教育需求、科技兴农、科技兴林教育的需求、书报订阅等费用,每人尚需近 20 元,计  $4.0 \times 10^4$  元。这些都是必不可少的开支,在三峡库区由于环境意识的淡漠,科学种田种地意识的不足,造成许多人为的植被破坏,甚至是山地灾害,因此,必须加强这些方面的教育,结合一定的宣传力度,培养人人保护生态环境的意识。

### 2.2.3 系统输出分析

(1) 水土流失分析。随着三峡库区移民工作的开展,坡耕地开垦及森林植被的退化,水土流失呈恶化趋势。目前,三峡库区年入库泥沙量  $4.09 \times 10^7$  t,年侵蚀量  $1.58 \times 10^8$  t,其中农地流失占总入库泥沙量的 46.1%,随着移民的上迁,新的坡耕地开垦会导致入库泥沙的加剧。严重的水土流失,加剧了土地肥力的下降,引发土壤砂质化和石质化,降低了土地的抗逆性<sup>[7-10]</sup>。据初步估计,曲溪小流域年侵蚀量  $3.5 \times 10^8$  t,年入库泥沙 9 000 t 以上,随着小流域移民点及道路建设,加剧了直接进入水库死库容的泥沙量,对水库的使用有着潜在的威胁。

(2) 生物多样性分析。三峡水库建成后形成的狭谷状水库,将对库区的生物多样性及种质资源产生一定的影响。据研究,海拔 200~300 m 以下范围的沿江  $2.38 \times 10^4$  hm<sup>2</sup> 耕地、 $2.5 \times 10^4$  hm<sup>2</sup> 经济林、4 000 hm<sup>2</sup> 林地上的生物面临灭顶之灾,许多农作物种质资源及野生亲缘植物种将不能繁衍,还有一些珍稀濒危植物如裸芸香、疏花水柏枝、川明参等以及一些名贵古树大树也受到生存威胁,同时,库区内一些沿江生存的野生动物的生境发生变化也会影响生物多样性的保护,特别是一些白色或红色的特异动物,如白龟、白喜鹊、红色蛇、红色蛙等。

(3) 土地退化分析。三峡库区的土地,特别是陡坡耕地,地力衰退严重。全库区 > 25° 的旱坡地占 28%,耕作层 < 30 cm 的占 4%,土壤有机质含量一般仅在 0.51%~1.93%,全磷多 < 0.09%,速效 N 大多在 30~40 mg/kg 左右<sup>[6]</sup>。曲溪小流域 > 25° 陡坡耕

地约占 30%,土层厚度 < 10 cm 的约占 15%, < 20 cm 的约占 40%,每年表土流失约有 2 cm 以上,有机质含量近 50% 都小于 0.8%,全 P 含量一般在 0.1% 以下,大部分耕地缺乏灌溉水源,加上耕作层浅、质地粗,导致保水保肥能力差,生产力极其低下。

(4) 水质分析。近年来,因粮食需求导致了农业生产的化学化,农药、化肥施用量的大量增加,加之新建农田又带来大量的泥沙,形成了携带各种有机质、无机物和泥沙的径流汇入水库,造成水库沉积物及水质的恶化。1988 年库区农田径流污染物流失量中,全 N 达  $1.0 \times 10^5$  t,全 P 为  $1.2 \times 10^4$  t, BOD<sub>5</sub> 达  $1. \times 10^5$  t。由于科学研究、环境意识的提高,长防林的建设,抵消移民的干扰,但粮食需求增加刺激的化肥用量增加会加剧库区居民饮用水水质的恶化以及水库沉积物富营养化<sup>[3]</sup>。

(5) 人口素质分析。曲溪流域内文盲、半文盲近 240 人,小学文化水平 1 345 人,初中文化水平 300 人,高中文化以上仅 85 人。近年来,高中升入大学者不足 10 人。经济的贫困及教育经费的不足,导致大量的学龄青少年在小学或初中毕业后就失去上学的机会;同时,因交通的不便,导致儿童、少年上学的不便,使素质教育得不到很好的实施。在成年人中,学科学,用科学的技能很差,生态环境意识淡漠,导致生产力得不到提高,同时危及下一代的健康成长环境。

## 3 生态环境建设对策

### 3.1 恢复和重建山地生态系统

鄂西三峡库区山地生态系统的重建从生态系统内在的整体性和等级包容性来说,最恰当的空间尺度是小流域,其目标是建立一个结构合理、功能相互协调、物质能量循环通畅的生态经济系统。其主要途径就是开展小流域综合治理,在全面规划的基础上,合理安排农、林、牧、副、渔各业布局,因地制宜地安排工程、生物、栽培、耕作和管理措施,对水土资源、森林资源及其它资源进行保护、改良与合理利用,提高系统整体功能,促进社会经济持续发展。

### 3.2 实现经济发展与环境保护的协调统一

根据“全国生态环境建设规划”,三峡库区到 2003 年需改造坡耕地  $7.0 \times 10^5$  hm<sup>2</sup>,建设一批旱作农业、生态农业、农业资源可持续利用工程等示范工程,对于哪些坡耕地需要改造、如何改造等问题,应加强研究。据研究,陡坡耕地退耕还草还林,既可提高土地生产力,获得较高的经济收益,又能减轻水土流失危害,同时有利于移民的妥善安置和移民的生活生产

的重新开展,有利于实现“安置住、安置好”的目标,实现经济发展与环境保护的协调统一。

### 3.3 大力推进农业产业化,实现产业重组

农业产业化是以市场为导向,实行农业生产、加工、销售一体化经营。对三峡库区而言,应该以国内外市场为导向,立足于库区资源,确立主导产业和产品,优化资源配置,对库区内农业支柱产业实行区域化布局、专业化分工、规模化生产、一体化经营、企业化管理、社会化服务,获得最高经济效益、生态效益、社会效益,实现农业资本的自我积累、自我发展、自我调控的良性循环。依托库区丰富的物种资源及优越的光、热、水、气资源,通过农牧产品的优化、政府统一规划、龙头企业组织,形成商品基地化生产、收购、销售的经济共同体,立足于国内市场,争取突破发达国家的“绿色贸易壁垒”,开拓国际市场。

### 3.4 发展生态农业,提高水土资源时空利用率

对移民区的基本农田、梯地合理发展种植业,实行精耕细作,加强优良品种引进、科学种植、科学管理;对荒山荒坡,生物措施和工程措施并举,适当配置经济林系统、林药多种经营系统,加强非木材林产品的生产和开发利用;居民点附近合理发展农林牧渔复合经营系统,实现水土资源时空上的合理利用。

### 3.5 积极发展生态旅游等第三产业

发展生态旅游,充分利用库区丰富的旅游资源,满足现代都市观光游客回归大自然、享受大自然、保护大自然的强烈愿望,是振兴库区旅游经济和安置库区移民的一种理想出路。生态旅游是一种层次很高、很敏感的活动,必须倡导一种理解大自然、保护环境的观光农业、风景旅游和森林旅游,而不是把生态环境建设与旅游对立起来,通过加强引导教育,以生态环境建设的发展促进旅游,通过旅游增长生态方面的知识,从而促进环境保护,同时带动工艺品制作和土特产加工,促进三峡库区这个支柱产业的发展。据预测,旅游业直接从业者与间接从业者的比例可达 1:5,而且投资省,可以作为移民区经济发展与移民安置的一个重要手段。

### 3.6 提高生态环境意识,树立生态经济思想

水土流失的主要原因在于对土地资源、森林资源的不合理利用,特别是在鄂西三峡库区,坡面一旦破坏,恢复工作相当困难。因此,应加强对水土保持法律法规的宣传,提高当地居民生态环境意识,树立生态经济思想,合理利用与保护水土资源。在库区,应加强

水土保持宣传与监督执法,明确责任,完善监督执法体系,从根本上消除开矿、挖沙、陡坡开垦和破坏林地等人为因素导致的水土流失。

### 3.7 认真贯彻执行国家的移民政策,妥善安置移民

据研究,三峡库区每增加 1 人需相应开垦 0.13 ~ 0.20 hm<sup>2</sup> 坡耕地,而且大部分都在 25° 以上的陡坡上<sup>[10]</sup>。这会大大加剧水土流失发生面积,严重威胁着移民的安置、当地经济的持续发展、环境保护和三峡大坝的建设。移民区各级党委、政府要进一步加强领导,贯彻执行移民政策,调整企业搬迁政策,坚持多种形式安置移民,做到本地安置与异地安置、集中安置与分散安置、政府安置与自找门路安置相结合,不能过分依赖后靠移民安置方式。

### 3.8 加强迁建过程中的水土保持措施配置

城镇、居民点、工矿企业等在迁建过程中,坚持水土保持生物措施和工程措施相结合、长短效益相结合。在生物措施中结合城镇及居民点绿化,保护原有植被,培育林草;在工程措施建设中,要把质量放在首位,高标准、严要求,确保能经受三峡库区暴雨引起的山地灾害的考验。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 黄闰泉,等.三峡库区坡耕地农林复合生态系统水文效益研究[C].见:林业部科技司编:林业部青年学术讨论会论文集.北京:1997.197-203.
- [2] 世界环境与发展委员会编.我们共同的未来[M].北京:科学出版社,1991.20-71.
- [3] 陈国阶,徐琪,等.三峡工程对生态与环境的影响及对策研究[M].北京:科学出版社,1992.82-143.
- [4] 陈伟烈,张喜群,等.三峡库区的植物与复合农业生态系统[M].北京:科学出版社,1994.1-43.
- [5] 杨大三,等编.鄂西三峡库区防护林研究[M].武汉:湖北科学技术出版社,1996.87-99.
- [6] 向万胜,等.三峡库区坡耕地利用与水土保持种植制[J].长江流域资源与环境,1998,7(3).210-216.
- [7] 王礼先,解明曙主编.山地防护林水土保持水文生态效益及其信息系统[M].北京:中国林业出版社,1997.20-34.
- [8] 王礼先,解明曙主编.山地防护林水土保持水文生态效益及其信息系统[M].北京:中国林业出版社,1997.
- [9] 杨艳生,史德明编著.长江三峡区土壤侵蚀研究[M].南京:东南大学出版社,1994.1-24.
- [10] 史德明,等.三峡库周地区土壤侵蚀对库区泥沙来源的影响及其对策[C].见:长江三峡工程对生态与环境的影响及其对策研究论文集,科学出版社,1987.80-121.