

# 长江中上游防护林体系建设与三峡工程

## The Shelter-Forest System in the Middle and Upper Changjian Region and TGP

宋宗水

(中国社会科学院农村发展研究所研究员)

**提 要** 制约三峡工程效益的主要矛盾是水沙问题,因此长江中上游防护林体系应是三峡工程的重要组成部分。而三峡工程论证中完全忽视森林植被对改善长江水沙状况的功能。据此作者提出了防护林建设中需要澄清和处理好的几个问题;30年来由于上游植被破坏,长江泥沙量在逐年增加;防护林建设应与耕作方法改变紧密结合;水土保持措施要依靠农民的积极性。作者还提出了当前应当着重研究的几个问题。

长江上经巴蜀“天府之国”,中抵两湖“鱼米之乡”,下达滨海“金三角洲”直入东海,被誉为“黄金水道”,历来就是我国政治、经济、军事、文化重要地区。长江全长6 300 km,流域面积1 800 000 km<sup>2</sup>。宜昌以上约4 500 km为上游,流域面积约1 000 000 km<sup>2</sup>;宜昌至江西鄱阳湖口约1 000 km为中游,流域面积680 000 km<sup>2</sup>;湖口至崇明岛入东海约800 km为下游。长江地处祖国大陆中部,向西深入内陆腹地,矿产资源丰富,水系发达,水能资源巨大,是内河航运的大动脉,全国主要的商品粮基地,工农业发达。但是,长期以来,由于不合理的耕作方式,过度樵采和人为活动影响,使长江中上游森林植被大幅度减少,持水保土能力减弱,生态环境急剧恶化。四川全省森林覆盖率由50年代的20%下降到80年代的13%,四川盆地内仅4%。流域内水土流失面积由50年代的36万km<sup>2</sup>上升到80年代的56万km<sup>2</sup>,年土壤侵蚀量达22.4亿吨。川、黔、湘、鄂等省山区水土流失形成的岩石裸露面积加速扩展,水库淤积,通航里程缩短。为抵御日益严重的自然灾害,长江流域投入的人、财、物力及灾害造成的直接经济损失每年达数十亿元。

### 一、我国又一项重要的林业生态建设工程

在第七个五年计划中明确提出要“积极营造长江中上游水源涵养林和水土保持林”。林业部在

可行性研究的基础上提出长江中上游防护林体系建设的总目标,初步设想用30~40年时间,植树育林,增加森林面积3亿亩,建设起布局科学,结构合理,网带片点有机结合,三个效益协调统一的防护林体系。第一期工程在2000年完成,增加森林面积1亿亩,从1989年在39个县启动后,1990年开始已在145个县全面铺开。以长江为主线,以流域水系为单元,以恢复和增加森林植被为中心,以遏止水土流失为重点,首先在森林覆盖率低、水土流失严重、土壤侵蚀量大的地区全面展开。这是我国继“三北”防护林体系建设以后又一项令人瞩目的宏伟生态建设工程。

长江流域雨量丰沛,经常发生峰高量大、持续时间长的暴雨洪水。因此,要开发利用丰富的长江水利水力资源,首先必须削减洪峰洪量,同时发展航运、水力发电、水利灌溉,以及土地、旅游资源等方面的综合利用。

国家批准长江中上游防护林体系建设,正是作为长江三峡及上游干支流综合开发建设的一个重要保障体系,其相关紧密程度是不言而喻的。以森林的蓄水功能言,森林作为陆地生态系统的主体,是防治水土流失,改善生态环境的基础。一般地说,一公顷森林可以涵养水量500~2 000 m<sup>3</sup>,按其下限500 m<sup>3</sup>计算,3亿亩森林可涵养水量100亿m<sup>3</sup>,因此被人们喻为“绿色水库”。当然这主要是指其含蓄功能而言的,其作用并不真正如水库的水量可以人为地进行调控。

但是,其削减洪峰,增加枯水期流量的功能是毋庸置疑的。森林尚有不小的滞洪功能,相应

亦能发挥固沙保土、增加农业生产和改善生态环境等功能。

## 二、制约三峡工程效益的主要矛盾是水沙问题

三峡工程的规划、勘测、设计、论证工作先后已近半个世纪。对工程是否该上马,何时上马,工程规模等方面进行了不断深入的讨论与探索。推荐方案为坝高 185 m, 正常蓄水位 175 m, 总库容 393 亿  $\text{m}^3$ , 防洪库容 221.5 亿  $\text{m}^3$ , 总装机容量 1 768 万 kW, 航运下水货运量 5 000 万 t。问题的焦点在于三峡水库大量淹没和移民; 长江上游洪水并挟带泥沙, 三峡水库拦洪淤沙, 将增加库区的洪水灾害; 泥沙淤积还将影响三峡通航与发电, 水沙矛盾严重。

1. 三峡水库的泥沙淤积影响水库功能。水库即使采用“蓄清排浑”方式, 运行 30 年, 库区干流淤积量达 85.74 亿  $\text{m}^3$ ; 运行 100 年, 库区干流淤积量 166.56 亿  $\text{m}^3$ , 库尾淤积比较严重, 还有卵石砾石淤积, 不易冲刷。逢百年一遇洪水, 重庆朝天门水位将抬高 6.2 m, 达到 201 m, 严重增加上游洪灾。据泥沙模型试验, 重庆港区将发生累积性淤积, 九龙坡港区、朝天门港区边滩增宽, 影响港区作业; 嘉陵江有些年份要出现拦门沙, 码头出现边滩淤塞, 给船舶航运和港区作业带来严重影响。有的专家耽心会使重庆港成为一个“死港”; 即使能用, 必须进行全面改造。在特枯水年或丰沙年后的消落期, 干流大渡口至小南海河段某些浅滩将出现不同程度的碍航情况。

2. 从航运需要看, 枯水期最低消落水位应定得高一些, 使每年春夏之交的坝前水位有尽可能多的时间保持一定高程, 以保证重庆九龙坡以下有足够的水深和水域面积, 便于万吨级船队进出港区锚泊, 装卸; 而为调节发电流量, 要使水库水位降低, 4、5 月间不能保证通航重庆, 汛期 6~8 月则因预留防洪库容和减少水库淤积, 一般要维持较低水位, 使水库上段呈天然河流状况, 全年万吨级船队通航重庆九龙坡的航运率只有 45~50%。

3. 泥沙与发电的矛盾。由于三峡水库一般汛期要维持较低库水位而降低水头, 使电站出力降低, 发电量减少, 汛期“排浑”, 还使水轮机易受磨损。

4. 遇特大洪水, 即使有三峡调控, 还需要中游的分蓄洪, 将造成相当大的损失。

上述种种矛盾, 集中起来都是由于长江上中游特别是长江上游植被破坏, 土壤裸露, 使水源涵养功能降低, 形成洪水并挟带泥沙的结果。

## 三、长江中上游防护林体系应成为三峡工程的重要组成部分

一方面是防护林可以发挥蓄洪、滞洪、制止泥沙流失的巨大功能; 另一方面是三峡工程为水量洪枯不均、泥沙淤积而从工程上费尽心机。可是在整个工程的规划设计中, 却没有使两者形成一个有机的整体。从防护林体系中, 对三峡工程的重点薄弱环节结合得不够紧密; 而从三峡工程的论证中, 则根本无视森林植被对于改善水沙状态的功能, 把水沙的发生、变化, 只视为由降水变化引起的因变量, 而没有考虑人为因素对水沙发生影响的作用。

1. 长江中上游防护林体系第一期工程的六个重点治理区为: 湘赣丘陵“两湖”水系, 川鄂山地长江上干流区, 秦巴山地汉水流域, 四川盆地嘉陵江流域, 黔西高原乌江流域, 云南高原金沙江流域。这些区域都需要增加森林植被, 毋庸置疑。但作为长江中上游的保水固土的重点, 还有重中之重, 特别是对三峡以上的流域范围内“遏止水土流失”要求更为迫切。以荆江地区洞庭湖水系而言, 据统计, 自 1951~1984 的 34 年间, 淤积在湖内的泥沙体积 40 亿  $\text{m}^3$ , 平均每年淤积 1.18 亿  $\text{m}^3$ 。其中, 由长江四口输入约 0.89 亿  $\text{m}^3$ , 占 75.4%; 由湘资沅澧四水输入约 0.29 亿  $\text{m}^3$ , 占 24.6%。相比之下, 防治长江上游水沙任务更为迫切。

长江上游泥沙悬移质输量, 宜昌站统计平均已达 5.3 亿 t, 主要来自几个重点暴雨区。有名的川西、川北暴雨区都在这个范围, 即嘉陵江、岷江及金沙江等暴雨区。据长办分析、推算出无水库控制的 29 万  $\text{km}^2$  流域的可能最大洪峰径流量高达 94 000~104 000  $\text{m}^3/\text{s}$ , 其产生的最大洪峰足以威胁荆江河段。历史上的特大洪水, 多以嘉陵江暴雨洪水为主形成的。因此, 长江中上游的防护林体系在工程排序上应突出主要重点, 兼顾其它, 使其能更好地为三峡工程服务, 也能更好地发挥防护林的作用。

2. 三峡工程有关规划设计没有体现防护林建设的功能。长江上中游的水沙对三峡工程构成严重危害, 但许多专业性论证中所提出的措施都是就泥沙论泥沙, 而没有从如何减少洪峰泥沙的积极方面去考虑。

(1) 论证报告中采用“蓄清排浑”, 水库运用 80 年, 可以达到冲淤平衡; 运用 100 年, 可保留防洪库容 85.8%, 保留调节库容 91.5%, 根本未考虑在 100 年的时间内由于水土保持工程对水沙变化和对三峡工程的有益作用。

(2) 为减少三峡工程的洪峰洪量及泥沙淤积, 论证报告中建议建设金沙江干流、嘉陵江等梯级枢纽, 以达到“减沙拦沙”, 也就是把三峡水库的泥沙拦在上游水库, 而未考虑拦在山上。

(3) 对坝区泥沙淤积, 论证报告认为下阶段应研究的合理防淤措施只是“运行初期可以采取防淤措施, 结合整治工程, 必要时辅以机械清

淤；后期要考虑采取冲沙措施”。

(4) 关于航运港口存在的问题，论证报告认为“可以从优化水库调度，结合港口改造，认真研究整治和疏浚措施加以解决”。

这种各行其事、相互脱节的做法，不仅对大系统工程的设计与决策不利，也不符合客观实际和自然规律。

四、需要澄清和处理好的几个问题

1. 长江中上游泥沙是否因人为活动而增加

这是一个长时间有争议的问题。论证报告认为：从泥沙资料分析中，目前尚难以看出干流水沙关系有因人为因素而发生的变化，输沙量的历年变化仍主要反映了水文自然规律。有的专家也指出，近 30 年来流域内的人类活动还没有引起干流输沙量的单向增长。他们所依据的资料是各水文站 50 年代以来的年输沙量记录。现以宜昌站

宜昌站历年悬移质输沙量分析

| 年份   | 输沙量亿 t | 第一次移动平均数 | 第二次移动平均数 |
|------|--------|----------|----------|
| 1950 | 4.04   |          |          |
| 1    | 4.11   |          |          |
| 2    | 5.04   |          |          |
| 3    | 3.86   |          |          |
| 4    | 7.54   | 4.918    |          |
| 5    | 5.26   | 5.162    |          |
| 6    | 6.27   | 5.594    |          |
| 7    | 5.17   | 5.620    |          |
| 8    | 5.83   | 6.014    | 5.462    |
| 9    | 4.76   | 5.458    | 5.570    |
| 1960 | 4.18   | 5.242    | 5.586    |
| 1    | 4.87   | 4.962    | 5.459    |
| 2    | 4.94   | 4.916    | 5.318    |
| 3    | 5.62   | 4.874    | 5.090    |
| 4    | 6.23   | 5.168    | 5.032    |
| 5    | 5.77   | 5.486    | 5.081    |
| 6    | 6.00   | 5.832    | 5.255    |
| 7    | 5.43   | 5.930    | 5.458    |
| 8    | 7.12   | 6.230    | 5.729    |
| 9    | 4.12   | 5.808    | 5.857    |
| 1970 | 4.88   | 5.630    | 5.886    |
| 1    | 4.17   | 5.144    | 5.748    |
| 2    | 3.86   | 4.830    | 5.528    |
| 3    | 5.10   | 4.426    | 5.168    |
| 4    | 6.75   | 4.952    | 4.996    |
| 5    | 4.70   | 4.916    | 4.854    |
| 6    | 3.68   | 4.818    | 4.788    |
| 7    | 4.64   | 4.974    | 4.817    |
| 8    | 4.42   | 4.838    | 4.900    |
| 1979 | 5.27   | 4.542    | 4.818    |
| 1980 | 5.38   | 4.678    | 4.770    |
| 1    | 7.34   | 5.410    | 4.888    |
| 2    | 5.60   | 5.602    | 5.014    |
| 3    | 6.22   | 5.962    | 5.239    |
| 4    | 6.68   | 6.244    | 5.579    |
| 5    | 5.30   | 6.228    | 5.889    |
| 6    | 3.63   | 5.486    | 5.904    |
| 7    | 5.33   | 5.432    | 5.870    |

从上表看出长期趋势，五六十年代，泥沙量是呈上升趋势，70 年代以后因大量水库生效，拦截泥沙，因此沙量有下降趋势。到 80 年代，平均泥沙量又有上升，甚至超过 60 年代后期水

平。如果加上上游水库的泥沙淤积量，其悬移质上升趋势是十分明显的。据中科院农业现代化调查研究室分析，解放后长江中上游各支流修建大中小水库库容 800 多亿 m<sup>3</sup>，灌溉农田面积增加到 1.48 亿亩，用水量近 3 000 亿 m<sup>3</sup>。仅四川一省就有大中小水库 7 451 座（80 年代初统计），各类渠塘堰坝 87 万多处。大量泥沙被拦截在水库、闸坝、渠道和田间。仅水库一项，如按库容淤积 5~8%（实际上要超过这一数值，龚咀水库已淤积总库容的 33%）计，拦蓄泥沙总量达 100 亿 t 左右。如以一半进入长江干流，每年输沙量将增加 3~5 亿 t。因此，30 多年来泥沙并未增加的结论是站不住脚的。泥沙量的增加反映了上中游植被破坏的严重后果，如果不积极防治，5.3 亿 t 的平均数将被突破。

2. 防护林建设应与耕作方法的改变紧密结合

防护林建设对改善长江流域水沙状况有着重要作用，但还必须与改革普遍存在的坡地耕作方法相结合才能收到完满效果。长江上中游的地貌、土壤、降水状况是坡度大，土层薄而疏松，雨量大，山区坡地结构脆弱，抗蚀性能差。只是强调森林覆盖并不能完全解决水土保持问题。一个严重的情况是，多年形成的坡地耕作习惯成为森林覆盖的抵消因子。四川全省 25° 以上坡度的耕地有 3 000 万亩，其中陡坡水土严重流失的 1 200 万亩。三峡流域范围内耕地 1 400 万亩中，坡耕地占 60% 以上。每年侵蚀土壤 1.55 亿 t，构成对三峡的严重威胁。根据南充地区南部县 1982 年的典型观测（当年 7~9 月两次暴雨雨量达 360 mm），坡耕地土壤流失情况：

<5°，每亩冲刷土壤 6 m<sup>3</sup>，折合 7.8 t；

5°~10°，每亩冲刷土壤 13.3 m<sup>3</sup>，折合 17.3 t；

10°~15°，每亩冲刷土壤 24.0 m<sup>3</sup>，折合 31.2 t。

另据中科院农业现代化调查研究室资料，四川省古蔺县 21°~25° 坡耕地，每亩每年流失土壤 60t。中科院西南考察队在乌江流域铜仁地区调查，开垦 30°~35° 荒坡地，五六年几乎冲去全部土壤，成为裸岩，又据甘肃水利厅水保局刘海峰材料，据安家坡水保站测验，水平梯田可以经受住一次降水 101 mm（强度 23 mm/h）的暴雨袭击。一个明显的例证，江南的水稻田由于必须水平耕作，常年积水并不造成水土流失。而且，土壤肥力可以有效积累。因此，防止水土流失的根本措施，应该是保护、发展坡面植被，最大限度地扩大坡面上乔灌木的绿色覆盖。作为坡耕地，恰恰是破坏了“保护坡面植被”的原则。

3. 水土保持措施要与农民的积极性相一致

有些同志看到我国黄土高原区开展水土保持迟迟不见整体效果，因此认为水保生物措施不起作用，往往以远水不解近渴为由，无视其重要功能。我国水土保持长期不见效，其根本原因是方针上的失误。表现在，一是过份强调工程措施，采取在山沟、小支流、干流层层打坝拦截，遇上

暴雨,造成大量的“一水漂”;二是单纯从防御出发,未与当地农民的发展生产脱贫致富相结合,造成边治理边破坏。山西黄土高原地区改变以往由防御型治理转为生态经济型治理开发,取得了明显的综合效果。一位英国科学家曾指出“保持土壤所以收效不大,乃是由于设计措施未注意社会经济因素”。半个世纪以来,美国治理田纳西河流域,把水土保持、水质污染治理、水资源保护与当地群众生产自救,发展工农业结合起来。田纳西流域管理局(TVA)与地方州县、农户合作,从研制化肥与植树种草入手,防止水土流失,全面改良土壤,有力推动了这些地区农、林、畜牧等产业,建立示范性农场,发展林业和示范性林场,用20~40年的时间,彻底改变了这个地区的生态环境与经济面貌。

## 五、要着重研究的问题

长江上中游防护林工程是三峡工程的重要保障体系。增加森林覆盖,改变耕作方法,保护坡面植被,是从根本上改善三峡地区生态环境的有效途径,也是发挥三峡工程效益的重要环节,都应该着重研究。其中包括:

1. 探索在几个集中暴雨区、水土流失区的植被建设与合理规模,改变历来“东边工程,西边造林”,或者只搞工程不植树的传统做法。

2. 研究协调三峡工程及其上游干支流的梯级电站建设与相应流域范围的植被建设规模与进程。

3. 调整政策,使森林植被建设和改变坡耕方法与当地农民脱贫致富紧密结合,农民的当前利益与工程建设的长远利益相统一。

4. 研究如何改善、健全责任制,调整、充实指挥系统,协调整各项工程建设,防止行为短期化。

5. 加强对三峡地区水沙发生、变化的定量研究。

6. 研究本世纪内以及30年内的植被建设、耕地改造可以达到的规模、质量及削洪减沙作用,选择三峡工程上马的有利时机。如按有的专家建议,三峡工程在下世纪初上马,工期18年,到工程建成,还有近30年时间。有效利用这一机遇,增加植被覆盖,改造坡耕地,则三峡工程的一些主要技术经济指标还可以进一步优化。一些矛盾可以得到有效解决或相当程度的缓解。

(责任编辑 宋义荣)

## 学术会议

# 中国科学技术协会召开 气候变化与环境问题全国学术讨论会

1991年1月15日至1月18日,中国科学技术协会受国务院委托,在北京召开了“气候变化与环境问题全国学术讨论会”。参加会议的代表来自各学科、各部门,共300人。与会代表围绕会议主题进行了广泛交流和深入探讨。会间,国务院环委会副主任、国家科委副主任李绪鄂作了以全球环境问题和我们的对策为主题的重要讲话。国务委员、环委会主任、国家科委主任宋健也作了重要讲话。

与会代表,在百家争鸣的气氛中,各抒己见,交流磋商,充分讨论,求同存异,提出了我国对全球环境问题对策的建议。

和平与发展是当代世界的主题。环境与发展是当代社会面临的最严峻的挑战。80年代中期以来,全球变暖,臭氧层破坏,有毒化学物质越境转移,生物物种锐减、海洋污染等全球环境问题,已成为当前国际关系的一个热点,受到世界各国的普遍关注。保护和改善全球环境,是人类共同愿望。但是,如何认识和了解全球环境问题,涉及到解决全球环境问题的权益和应承担的义务,发展中国家和发达国家之间存在着复杂的矛盾和

斗争。为了推进全球环境问题的解决,维护我国权益,这次学术讨论会重点研讨全球变暖和臭氧层破坏问题。与会代表分别就此问题的现象、形成原因和机制、对人类健康危害、对生态环境的影响、解决对策和措施等方面,进行了广泛的交流和讨论。现将与会代表比较一致的看法和尚存分歧综述如下:

### 1. 全球气候是否变暖?

为了确证全球气候是否在变暖,需要建立一个对全球有代表性的平均气温序列。但是,由于观测资料序列短,观测站网分布不均衡,观测技术和环境条件的改变等原因,要建立全球平均气温序列非常困难。

近百年来,全球气候确有变暖的趋势。1980年开始,气温明显上升。近百年来,最暖的5年都发生在80年代,即1980、1981、1983、1987和1988年;1988年全球平均气温比1949年至1979年多年平均值高0.34℃,比本世纪初的相应值上升了0.59℃。近140年来1990年是世界上最暖的一年,80年代是最暖和的10年。近百年来,全球平均海平面上升了14cm,也是全球变暖的旁证。