

* 改善生态环境 防治长江上游水土流失

赵燮京 庞良玉 张建华 刘定辉

(四川省农科院土肥所 成都 610066)

摘要 长江上游长约4 500 km,流域面积约100万 km²。本区域地理条件特殊,水力、矿产、动植物和旅游资源都十分丰富,具有巨大的经济发展潜力。近几十年来,由于本区域森林植被遭到严重破坏,垦殖率不断增高以及对资源的不合理开发利用,致使长江上游地区生态环境日益恶化,水土流失不断加剧。在长江上游地区自然生态系统遭到严重破坏的同时,也给长江中下游地区带来了巨大的危害。改善长江上游生态环境和防治水土流失,是实现流域可持续发展必须解决的重大问题。

关键词 生态环境 长江上游 水土流失

Control of Soil and Water Loss in the Upper Reaches of Yangtze River by Improving Ecological Environment

Zhao X iejing Pang L iangyu Zhang J ianhua L iu D inghui

(Soil and Fertilizer Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences Chengdu 610066)

Abstract The upper reaches of Yangtze river is about 4 500km long and has 1, 000, 000 km² catchment. It has a special geographical condition. Its resources of water power, minerals, fauna, flora and travel are very abundant, and the area has a tremendous development potential of economy. In the past recent decades, the ecological environment and soil and water loss are more and more serious in the upper reaches of Yangtze river resulting from strong damage of forest and vegetation, continuous reclamation of wasteland and unreasonable development and use of resource. The natural ecological system of the upper reaches of Yangtze river is strongly destroyed, at the same time the huge danger is also brought on the lower reaches of Yangtze river. Improvement of ecological environment and control of soil and water loss in the upper reaches of Yangtze river are the key subjects which are concerned with the sustainable development of the catchment.

Key words ecological environment the upper reaches of Yangtze river soil and water loss

1 长江上游水土流失的严重性

长江是我国第一、世界第三大河流,全长约6 400 km;流域面积180万 km²,占全国陆地面积

的 18.75%; 人口约 4 亿, 占全国人口 1/3; 工农业总产值占全国 40%。长江干流在宜昌以上称为上游, 长约 4 500 km, 流域面积 100.5 万 km², 涉及西藏、青海、云南、贵州、四川、甘肃、陕西、湖北和重庆市等九省、市、自治区, 其中四川省占了近一半。由于自然、历史和人为的原因, 长江上游森林植被遭到了严重破坏, 森林覆盖率已由 50 年代初期的 30%~40% 下降到 10% 左右, 沿江两岸甚至只有 5%~7%。同时人口的急剧增长又导致垦殖率的不断提高, 且新垦殖的耕地多属陡坡种植, 形成“高强度垦殖—低水平生产—加剧土壤侵蚀”的恶性循环。

目前长江上游水土流失面积高达 35.2 万 km², 年平均土壤侵蚀量达 15.6 亿 t, 占长江流域的 65%; 长江上游现有坡耕地 0.1 亿 hm², 占耕地面积的 42.8%; 荒山荒坡面积 0.11 亿 hm², 占土地面积的 11.3%。由于生态环境的破坏和严重的水土流失, 长江上游已成为我国的主要生态脆弱带之一。

2 生态环境恶化对长江流域水土流失的影响

2.1 对长江上游自身的影响

2.1.1 滑坡、泥石流等山地灾害严重 长江上游地处我国第一阶梯向第二阶梯的过渡地带, 断裂发育、地层破碎、新构造运动活跃、地势高差悬殊大、河流下切强烈, 加之雨量多、雨强大, 在没有森林庇护的情况下, 极易发生滑坡和泥石流等以重力作用为主的强烈的水土流失。泥石流和滑坡为河流提供了大量的泥沙, 河流的输沙量相当大, 悬移质输沙模数可达 2 000 t/(km²·a) 以上。长江上游泥石流和滑坡区域虽不大, 仅占上游面积的 8%, 却是长江上游的强产沙区, 其年输沙量占宜昌站的 42.6%。在个别流域, 其输沙量比例可高达 75% 左右。滑坡和泥石流的危害还表现在对河道的淤积。金沙江从金沙街至屏山 1 000 km 河段内, 有近 400 个规模不等的险滩, 其中 85% 是由泥石流带来的泥沙石块堆积而成, 10% 是由两岸山崩、滑坡堆积而成。

滑坡和泥石流还对人民的生命财产带来极大的损失。如 1956 年 11 月 22 日、23 日云南省禄劝县发生山崩, 三次崩落土石 4.5 亿 m³, 埋没四个村庄, 死难 440 余人, 堵断普福河, 形成 500 万 m³ 的海子, 8 个月后溃坝, 形成强大的泥石流^[1]。

2.1.2 坡耕地退化和水土流失严重 陡坡垦殖是造成长江上游水土流失的另一重要原因。根据有关资料, 15° 坡耕地年土壤流失量为 110.4 t/hm², 25° 坡耕地为 145.5 t/hm², 25° 坡耕地达 197.3 t/hm²。贵州省毕节地区大于 15° 的坡耕地占耕地总面积的 50%, 其中大于 25° 的占 21.8%。四川省 222.4 万 hm² 旱地中, 坡耕地占 97% 以上。四川盆地丘陵区 173.3 万 hm² 旱地, 大于 25° 的坡耕地约 66.7 万 hm², 占旱地面积 38%。上述陡坡耕地是水土流失重要的输沙源。据四川省农科院水保站监测结果, 四川丘陵区悬移质输沙量 80% 来源于坡耕地^[2]。

坡耕地严重的水土流失使土地退化, 生产力降低。由于长江上游多数地区基岩石质坚硬, 土层浅薄, 风化成土十分缓慢。强烈的水土流失使土层减薄, 岩石裸露, 石化面积不断扩大, 这将是长江上游水土流失的最可怕后果。据统计, 贵州省“石漠化”面积已达 133 万 hm², 占耕地面积的 7.5%, 并且每年还以 900 多 km² 的速度在不断扩大。整个长江流域每年土地退化、砂砾化和石化面积还在以 3 万 hm² 的速度增加, 而耕地面积还在以 13~20 万 hm² 的速度减少, 其主要发生在长江上游地区。上述情况使本来就有限的土地资源因破坏而减少, 甚至失去农用价值。环境的恶化必然与贫困相联系, 四川省目前的 54 个贫困县和 407 万贫困人口, 主要分布在水土流失严重的盆边山区。

2.1.3 旱、洪灾害发生频繁 长江上游生态环境恶化还表现在上游地区洪灾和旱灾发生的频率

增加和灾情加重。据四川省 1951~1997 年的 47 年旱情资料,除 1954、1965 年两年不旱外,其它年份均出现了不同程度的干旱。50 年代 3 年一大旱,60 年代两年一大旱,70 年代则有 8 年大旱,80 年代有 9 年是大旱,90 年代几乎年年是大旱,四川盆地旱灾频率则高达 95%。干旱面积 50 年代每年不到 33.3 万 hm^2 ,60 年代增至 86.7 万 hm^2 ,70 年代为 121.3 万 hm^2 ,80 年代高达 158.7 万 hm^2 。1987 年西北部发生严重的“春夏连旱”,成灾面积 107.4 万 hm^2 。1990 年夏旱波及 54 个市、县,东部出现罕见的夏伏旱连秋旱,有的县竟长达 90 余天,人畜饮水困难,成灾面积高达 162 万 hm^2 。

洪灾与旱灾则是形影不离的难兄难弟。尽管长江水患古来有之,但据历史记载,自公元前 185 年(西汉初)至 1911 年(清朝末年)的 2 096 年间,长江共发生较大洪水灾害 214 次,平均 10 年一次。1499 年至 1949 年 450 年间,湖北江汉干堤溃口达 186 次,平均 2~3 年一次。1788 年至 1870 年 80 多年的时期内长江发生了三次超过 100 年一遇的特大洪水,1931 年至 1998 年 67 年时间发生了三次历史上的特大洪水^[3]。1981 年上游特大洪灾后四川省 138 个县、市受灾,死亡 1 358 人,灾民 2 000 万,受灾作物面积 117 万 hm^2 ,直接损失 25 亿元。1998 年长江特大洪水期间,四川省有 168 个县(市、区)受灾,受灾人口 2 718 万人,死亡 452 人,受伤 2 353 人,受灾作物面积 171 万 hm^2 ,损失粮食 15.9 亿 kg,直接经济损失 78.6 亿元。

2.1.4 涵养水源能力降低 长江上游生态环境恶化还表现在由于森林植被减少,涵养水源的能力降低。如岷江都江堰段 50 年代年水量平均为 155 亿 m^3 ,70 年代为 144 亿 m^3 。岷江上游高山峡谷地带的茂县由于过度砍伐沿岷山河谷一带已基本没有大片森林。该县 1993 年以来新增水土流失面积以年均 6 km^2 的速度递增,目前全县水土流失面积达 1 800 多 km^2 ,占全县国土面积的 45%,原本山深林密的岷江河谷正在日渐荒凉,被国际上昭示为“沙漠化潜在危险区”。沱江情况也是令人担忧,50 年前,沱江源头地带林茂水丰,沱江三条支流的水量十分丰富,中下游可行木船,如今上述三条支流水量大减,已成为季节性河流。

2.2 对长江中下游的影响

2.2.1 上游洪灾对中下游的影响 长江上游生态环境的恶化不仅对长江上游地区本身造成了极大的影响,而且殃及中下游地区,首先是上游洪水与中下游洪水有直接联系。陈国阶先生曾对长江上游洪水与中下游洪水的关系进行了详细分析,在 5 种类型中,有 3 种是与中下游洪水有密切联系:上游特大洪水直接导致中下游特大洪水,如 1870 年嘉陵江水系暴雨与三峡地区暴雨叠加,而导致中下游大洪灾;上游来水与中下游自身洪水各约占一半,高水位持续时间长而造成中下游洪灾,如 1954 年洪灾。全江性长时间洪灾,如 1998 年特大洪灾。前两者对长江上游地区影响不大,而后者则上至川渝,下达江西、安徽都受灾。从总体上讲长江上游对中下游洪灾的影响要具备两个条件:上游主要流域和干流,特别是三峡地段同时发生暴雨和洪水;长江上游洪水受中下游洪峰顶托。因此削减长江上游洪峰流量和流量变差,提高上游地区蓄雨纳洪能力,可极大地减轻长江中下游地区的洪灾威胁。

2.2.2 上游泥沙对中下游的影响 长江上游洪灾往往具有突发性的特征。在大江大河洪水的涨峰时间约 10~30 h,洪水历时较短,一般 3~7 d,洪水位涨幅大约 10~30 m,洪水流速快约 5~7 m/s,携带泥沙能力较强。由于上游地区地质地理的特殊性,往往引发滑坡、崩塌和泥石流等灾害发生,据统计川渝两省市有滑坡和泥石流危险区 10 万余处,是长江泥沙的重要来源,在个别江段,泥石流和滑坡是泥沙的主要输沙源。

长江上游地区坡耕地达 0.1 亿 hm^2 ,占耕地面积约 42.8%。据统计每年长江上游因水土流失

造成输沙量达 5.3 亿 t, 相当于 33.3 万 hm^2 耕地被刮去 13 cm 表土层, 其中主要来自坡耕地。一方面是长江上游水土流失严重, 而另一方面则生成河流、水库和湖泊的淤积。据统计, 解放至今长江上游因土壤侵蚀造成大中型水库库容减少 100 亿 m^3 , 中下游损失湖容也在 100 亿 m^3 以上。大渡河上的龚嘴电站, 设计库容为 3.5 亿 m^3 , 运行 20 多年后因泥沙淤积, 已基本变成径流式电站。对长江水量有重大调节作用的洞庭湖围湖造田 1 659 km^2 , 相当于过去湖面 4 350 km^2 的 38%, 使洞庭湖的库容量大量减少, 调节洪水能力大大降低。有资料表明, 与 50 年代比较, 由荆江进入洞庭湖的水量已下降一半以上, 使江湖关系发生了很大变化, 其中与洞庭湖本身的淤积有直接关系。每年约有在洞庭湖淤积的泥沙 1.2 亿 m^3 , 除洞庭湖本身支流所携带的泥沙外, 长江上游的泥沙对洞庭湖的淤积也起了相当大的作用。有专家预测, 如不有效地治理长江上游的水土流失, 三峡水库的寿命可能不足 30 年。因此治水必治沙, 治沙才能治水。

2.2.3 长江上游水源污染对中下游的影响 据不完全统计, 长江流域年污水排放量达 127 亿 m^3 。其中工业废水 100 亿 m^3 , 占 79%; 生活污水 27 亿 m^3 , 占 21%。工业废水中 83% 未经处理, 66% 的废水超标排放。长江上游地区, 有水质污染源 4 万多个, 每年排放工业废水和生活污水 108 亿 m^3 , 占整个流域的 85%。以四川省为例, 该省河流大多归属长江水系, 大小河流约 1 400 多条, 80% 都不同程度地受到工业废水和城市污水的污染, 全省年排工业废水 20 多亿 t, 生活污水 10 多亿 t。在全省 180 多个县、市(区)中, 已建污水处理厂并在运行的城市只有 3 个。污染较重的主要水系有: 沱江、岷江、嘉陵江。部分支流污染严重, 几乎成了沿河城镇的排污沟。以沱江为例, 其水质主要指标近年来已超过国家规定标准的 1~6 倍, 少数指标超过 10 倍以上。重庆市的情况也不容乐观, 仅三峡库区现有工矿企业 3 000 多个, 年排工业废水 10 亿 t。加上上游的工业、生活污水和重庆市生活污水与粪便, 将使三峡库区水体严重污染, 也会成为长江中下游的一大污染源, 从而影响整个长江水质。

90 年代以来长江干流水质监测结果也显示, 泸州至宜宾江段平水期和枯水期 COD 含量为 2~5 mg/t , 基本符合国家地面水Ⅲ类水域水质标准。长江干流出四川省断面(合江)COD 含量为 1~4 mg/t , 基本符合地面水Ⅱ类水域水质标准。但在丰水期, 由于上游水土流失的影响, 宜宾江段 COD 含量达 8~12 mg/t , 有时甚至高达到 20 mg/t 以上, 泸州江段为 5~9 mg/t , 超过了地面水Ⅲ类水域水质标准。长江干流流出四川省断面 COD 含量为 4~6 mg/t , 超过了地面水Ⅱ类水域水质标准。国家要求三峡水库水质达到地面水Ⅱ类水域水质标准, 由于水土流失影响, 在目前情况下, 四川省进入三峡的水质在丰水期已经不能满足要求。

3 改善生态环境, 防治长江上游水土流失

1998 年特大洪灾后, 长江上游生态环境和水土流失问题已引起了人们的普遍关注。四川省副省长张中伟同志指出: “长江的问题主要出在上游, 因此治理长江必须从上游着手, 只有青山常在, 才能绿水长流, 才能永续利用资源, 才能实现可持续发展。”要改善长江上游的生态环境, 就必须多部门、多学科、多方位, 从以下几方面进行标本兼治。

(1) 必须切实地保护好长江上游现有天然林资源, 充分发挥其调节气候、涵养水源和保护生物的多种功能。同时加速上游地区生态防护林体系建设和实施陡坡耕地的退耕还林(还草)工程。绿化现有宜林荒山, 控制水土流失, 禁止毁林开垦和其它毁林作业。对大于 25° 的坡耕地实施退耕还林(还草), 遏制生态环境的恶化趋势。

(2) 搞好坡耕地综合治理和基本农田建设, 发展生态农业。坡耕地是上游地区重要的土壤侵蚀源, 也是增产最大潜力之所在, 特别是 5~25° 坡耕地的综合治理工作, 不仅关系到水土流失的防治和生态环境的改善, 而且直接影响到今后人均粮食水平和退耕还林进程。在坡耕地综合治理中, 应强调因地制宜, 近期内不能强行要求都改在 5° 以下, 重点应增厚土层, 健全坡面蓄、排水系统, 推广先进的防蚀保水耕作法(如格网式垄作和聚土垄作等), 发展效益型植物篱, 从多方面提高坡耕地综合治理效益^[4]。

(3) 加强水利工程建设, 增强上游地区的蓄洪能力和提高降雨利用率。大型骨干水库对蓄洪减灾作用巨大, 今年洪灾期间四川几个大型水库拦蓄洪水 100 亿 m^3 , 极大地减轻了上游洪水对中下游的压力。三峡工程建成后可拦洪 160 亿 m^3 以上, 防治作用十分显著。针对上游地区的地质、地貌、水文和农业生产特点, 有计划地兴建一些中、小型水库不仅可以解决当地的灌溉和调洪问题, 而且可以极大地减轻水土流失对大型水库的压力。同时结合上游坡耕地面积大和降雨径流损失大的特点, 大力发展微水工程(如“三池”配套), 不仅可以减少坡耕地水土流失, 而且可以提高降雨利用率, 对稳产增收有重要作用^[5]。

(4) 加强水土流失监测和山地灾害规律的研究。多年来各部门因自身工作需要, 在长江上游建立了不少水土流失监测点, 各监测点由于分属于不同体系, 方法和要求各异, 资料交流利用困难, 造成人、财、物的浪费, 这种局面亟待改进。决策部门应从经费、任务和测试手段等方面进行统一规划、部署, 在现有监测点的基础上建立一个完整的监测网络体系。同时对上游地区山地灾害, 特别是滑坡和泥石流的发生特点、分布规律、预测预报和防治技术也应加强研究力度。

(5) 加强长江上游资源环境支撑能力。建设与经济可持续发展研究。长江上游地区是我国的资源富积区, 以自然资源开发为导向的经济发展模式在今后将维持相当长的时期。对自然资源不合理的开发利用已给生态环境带来了诸多问题, 因此研究长江上游地区资源环境的支撑建设与社会经济的可持续发展模式和综合配套技术体系在生态环境重建中显得十分重要。只有各有关部门相互协作, 各相关学科交叉结合, 进行联合攻关, 才可能从根本上解决长江上游的水土流失问题, 为流域的可持续发展提供有力保证。

本文除参考文献外, 还参考了王克勤、杨冬生、郭厚祯、陈国阶、王丽槐、罗孟华、刘玉成、廖激等专家的有关资料, 特此说明并深表感谢。

参考文献

- 1 柴宗新 论长江上游水土流失特征及防治对策 大自然探索, 1998, 7(26): 89~96
- 2 张奇等 川中丘陵小流域水土流失特征与调控研究 土壤侵蚀与水土保持学报, 1997, 3(3): 38~45
- 3 徐乾清 历史上的长江特大洪灾 四川日报, 1998-09-04
- 4 杨文元等 格网式垄作及其效益研究 中国水土保持, 1995, (2) 25~28
- 5 赵燮京等 川中丘陵区旱地抗旱节水的主要途径 土壤农化通报, 1997, 3(3): 30~35