

①

长江流域洪灾与生态破坏的关系浅析: 生态破坏导致洪灾加剧

张永春 李维新 张纪伍 水建高 赵志强 (国家环境保护总局南京环境科学研究所, 南京 210042)

摘要 与长江 1954 年洪灾相比较, 1998 年洪灾具有“中水量、高水位、大灾害”的特征。流域内原始森林的过量采伐、大量湖泊的消亡、河道的普遍淤塞等生态系统的破坏引起了长江产流、汇流、洪水调蓄、行洪等水文条件的严重恶化。这是长江流域洪灾频繁, 灾情加重的主要原因。

关键词 长江流域 生态破坏 水灾 水文条件

Floods in the Changjiang River Valley and Disturbance of the Ecology: II, Ecological Disturbance Leading to Aggravation of Floods. Zhang Yongchun et al (Nanjing Institute of Environmental Sciences, State Environment Protection Administration, NANJING 210042); *Rural Eco-Environment*, 1999, 15(4): 12-15

Abstract As compared with that in 1954, the flood in 1998 was characterized by medium water volume, high water level and heavy disaster. Serious disturbances of the eco-system, like over-felling of primitive forests in the Changjiang River Valley, diminishing of numerous lakes, and universally silting up of the river courses, lead to deterioration of the hydrological conditions in run-off producing, confluence, pondage and flood discharge. These are the major causes of frequent occurrence of floods and aggravation of the disaster.

Key words Changjiang River, ecological disturbance, flood disaster, hydrological condition, valley

1 长江流域历史洪水灾害

长江流域历史上洪水发生频繁, 从汉代(公元前 206~公元 220 年)到清代(公元 1644~1911 年)共发生水灾 214 次(自公元前 185~公元 1911 年, 共历 2 096 a), 平均约每 10 a 发生一次。本世纪, 长江干流发生较大洪灾 10 次, 值得注意的是仅 90 年代就发生了 3 次, 即 1991 年、1996 年和 1998 年。^[1]

区域性洪水灾害发生情况与长江干流相似。据史料统计: 江汉平原, 20 世纪以前洪灾平均每 10 a 发生一次, 80 年代中期以来已演变为每 3 a 发生 2 次; 洞庭湖区, 公元 276~1524 年间洪灾平均每 83 a 发生一次, 1525~1851 年间洪灾平均每 20 a 发生一次, 1852~1949 年间洪灾平均每 5 a 发生一次, 建国初期平均每 4 a 发

生一次, 90 年代以来几乎年年发生。^[1]

2 1998 年长江洪水的水文特征

1998 年 6 月~9 月, 长江流域发生全流域性特大洪水灾害。这次洪水, 流域汛期降雨总量仅为 1954 年的 80%~90%, 入江径流总量比 1954 年少 350 亿 m^3 , 但洪峰之多、水位之高、持续时间之长、受灾范围之广、损失之大、情势之严重, 都是历史上所不多见的。长江主要水文站 1954 年、1998 年洪水实测水文特征参数如

① 国家环境保护总局资助调研项目。参加调研工作的还有武志林、汪云岗、江静蓉、孙勤芳、张毅敏等。国家环境保护总局自然司, 四川、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏等省市环境保护局, 及有关单位在本次调研工作中给予了大力支持, 在此表示衷心感谢。本组论文共 3 篇, 同在本期刊出。

1999-04-07 收稿, 1999-05-24 修回

表 1 所示。

表 1 长江 1998 年洪水与 1954 年洪水水文特征参数比较
Table 1 Comparison of hydrologic parameters of the 1998 flood with those of the 1954's

站名	实测最高水位(m)		实测最大流量(m^3/s)	
	1954 年	1998 年	1954 年	1998 年
宜昌站	55.73	54.06	66 800	62 000
沙市站	44.67	45.22	71 200	60 800
汉口站	29.73	29.38	76 100	72 300
九江站	21.68	22.55		
大通站	16.48	16.30	92 600	81 600
南京站	10.22	10.14		

1998 年长江洪水过程的主要水文特征是,一洪峰多,自 7 月 2 日~8 月 31 日短短 60 d 内,连续出现了 8 次洪峰,一峰未平,一峰又现(表 2)。二水位高,且高水位持续的时间长,自 6 月 27 日起长江中下游全线都超过警戒水位,并一直持续到 9 月 25 日,时间长达 90 d,其中石首江段水位超过警戒水位 2.83 m,沙市至湖口江段水位多次长时间超历史最高水位,长江最险江段荆江水位达 45.22 m,比 1954 年最高水位高出 0.55 m。

表 2 长江宜昌站 1998 年汛期 8 次洪水过程
Table 2 Parameters of the eight floods in 1998 at Yichang Hydrologic Monitoring Station

洪峰序号	出现时间 (月/日/时)	水位 (m)	流量 (m^3/s)
1	07/03/02	52.91	53 500
2	07/18/	53.00	56 400
3	07/24/	52.45	52 000
4	08/07/22	53.91	61 500
5	08/12/15	54.03	62 000
6	08/16/12	54.41	63 600
7	08/25/		57 500
8	08/31/		59 000

3 洪灾加剧的原因分析

毫无疑问,1998 年长江流域洪灾发生的直接原因是大范围、长时间、高强度的集中降水。

有专家认为,这次洪水暴雨与厄尔尼诺现象引起的全球气候反常有关。这一点在此不作深入讨论。

长江流域是一个完整的以人类为生物主体的大生态系统。生态系统内各组成因子之间维持一种相互协调的关系,是整个系统保持相对平衡的关键。一旦系统的平衡被打破,系统的运转就会失常。因此,有必要从长江流域洪水灾害与生态破坏的关系方面进行分析,了解生态破坏对洪水灾害形成和灾情发展、扩大的影响和作用,以便通过生态保护、生态恢复途径,防止或减轻洪水的危害。本文主要从因流域生态环境破坏而引起的产流、汇流、洪水调蓄、泄洪等水文条件的变化出发,探讨本次洪水灾情严重的原因。

3.1 洪水发生量增加

长江流域生态环境破坏的重要问题之一是森林过度采伐,植被破坏严重。森林除了提供人类所需的木材资源外,还具有十分重要的生态环境功能。分布在长江上游的金沙江、大渡河、雅砻江、青衣江、岷江流域的天然原始森林,具有极为重要的涵养水源、调节气候、防止水土流失(包括泥石流和崩塌)及调节长江流量(包括洪水和枯水流量)的作用。由于多年来对长江中上游森林的滥砍乱伐,使这些功能的损失十分严重。

3.1.1 森林水源涵养量大大降低

根据调查研究,1 hm^2 原始森林平均可存贮水 1 018 t。^[2]也有研究认为,营造或保留 1 万 hm^2 森林相当于修建 1 座 300 万 m^3 库容的水库。从 50 年代到 80 年代,按森林覆盖率减少 20 个百分点估算,长江流域诸省森林面积减少了 3 600 万 hm^2 ,按低限 1 hm^2 森林平均存贮水量 300 t 计算,相当于少蓄水 108 亿 m^3/a ,即长江多年(1956 年~1979 年)平均径流量 9 513 亿 m^3 的 1.13%,全年平均增加径流 342 m^3/s 。实际上,这些增加的径流量都集中在汛期,即汇流期间;而枯水期的径流量则可能减少。例如长江上游岷江流域的原始森林经过 50 年代至 70

年代的采伐,森林覆盖率平均下降了15%~20%,在此期间,岷江上游洪水期流量增加了 $38.27\text{ m}^3/\text{s}$,枯水期流量却减少了 $10.82\text{ m}^3/\text{s}$ 。

3.1.2 森林削减洪峰的作用显著减弱

森林削减洪峰的作用首先表现在可以拦截雨水,储藏大量水分,减少进入河川的水量,使洪峰削弱。其次,森林还可以使更多的雨水渗入土壤,减少地面径流份额,延长集水汇流时间,减少洪峰流量,起到滞洪的作用。国外研究表明,在森林覆盖率为100%的流域,森林可减少洪峰流量50%左右。我国学者的实地考察研究也表明,由于森林的拦蓄和阻滞作用,可使林地洪水比荒坡减少一半以上。森林可使峰前历时滞后1~16倍,可延长洪水历时1~6.4倍,并可削减洪峰流量70%以上。^[3]

3.1.3 土地利用方式改变

建国以来,长江流域城乡建设发展迅速,土地利用方式也发生了很大的变化。城市的扩展,建筑用地的增加,使原先透水的地面、农田、池塘等变成了不透水面,降雨后下渗量减少,径流量增多,汇流时间缩短,洪水过程变短,洪峰流量增大。中小城市集水状况的研究表明,当城市地面不透水层为12%时,平均洪水流量为 $17.8\text{ m}^3/\text{s}$,洪水汇流时间为3.5h;当不透水层增大到40%时,平均洪水流量增大为 $57.8\text{ m}^3/\text{s}$,洪水汇流时间减少为0.4h。^[4]近数十年来,城市化使加拿大城市最大洪水量增加2倍,日本和英国增加1.5倍。据我国有关部门研究,在相同的降雨条件下城市地面径流量可以达到农村的10倍,汇流时间缩短6/7。

3.2 江河湖库蓄洪调洪能力降低

1998年长江洪水,水位居高不下,直接原因是上游洪峰接连不断;而湖泊调蓄容量的丧失,使洪水集中于长江干流,也迫使水位不断上涨。江河湖库在汛期可蓄存相当可观的水量,从而延缓洪峰的形成,削减洪峰流量;如能科学调度,还可避免洪峰遭遇,减轻灾情。但由于种种原因,使长江中下游江河湖库调蓄洪水的能力大大降低。

50年代以来,长江流域因围垦等原因而消亡的湖泊约1100个,湖泊总面积减少了59.5%,相当于目前洞庭湖面积的5倍。其中22个较大的通江湖泊目前只有鄱阳湖直接通江,仅此一项就减少调蓄洪水容积567亿 m^3 。按长江三峡工程设计标准,工程建成后的防洪容量也只有221.5亿 m^3 ,能够防御流量为 $12.2\text{ 万 m}^3/\text{s}$ 的洪水。

鄱阳湖都昌水文站1958年~1997年水位统计数据表明,后24a的最高水位比前24a升高了1.01m;最高水位超过19m的年份后24a比前24a多1倍。^[5]洞庭湖区面积每减少1000 km^2 ,湖口水位则壅高0.3m。解放以来,城陵矶站水位抬高了0.49m。

水土流失导致江河壅塞、湖库淤积,迫使洪水归槽。目前,长江全流域每年流失土壤17.8亿 m^3 ,其中上游地区为11.6亿 m^3 。以此推算,近数十年来,仅上游地区累计损失土壤水库容则达150~200亿 m^3 ,与三峡工程的防洪库容基本相当。

3.3 长江干流行洪泄洪能力下降

泥沙淤积使长江干流的行洪、泄洪能力明显下降。以长江荆江段为例,该段河床已高出地面1~2m,成为悬河。河床比降为1/300000,江面宽一般在2000m左右,水流十分缓慢,平均流速不足1m/s,上游带来的泥沙很容易在此处沉淀,淤积在河床中。据测算,荆江段每年淤沙量可达1.64亿t,按河长平均淤积泥沙40万t/km。长江大通站以下江段泥沙淤积也非常严重,年淤沙量可达70万t/ km^2 以上,以致沙洲淤涨,河道变窄,泄洪能力下降。

此外,长江下游潮水位抬高(成因待考)也是长江汛期泄洪能力下降的重要原因。据统计,从1955年~1994年间,大通站、芜湖站、南京站、镇江站年最高潮位分别抬高了0.76、0.99、0.81、和0.64m。^[6]

^[20] 编者注:此处可能指下降15~20个百分点。

4 长江洪灾与生态破坏关系探讨

长江洪灾与生态环境之间的关系可从 3 个层面进行分析:第 1 层面是流域生态系统结构和功能的变化,及其对生态系统内部平衡的影响;第 2 层面是湖泊、森林、草原等生态子系统的变化,及其与洪灾之间的关系;第 3 层面是有关因素的变化与水循环之间的关系。这 3 个层面的问题既相互联系又相互影响,各生态子系统的变化积累到一定程度,必然引起整个生态系统结构和功能的变化;而整个系统的结构和功能发生了变化,也必然影响系统内的各个子系统。

如果说湖泊淤积、植被破坏、水土流失等类型的生态破坏对洪水灾害的影响是直接的、明显的,那么生态系统的破坏对洪灾的影响则是深层次的、根本性的。生态环境的破坏使水无序运行,水的无序运行又使生态环境进一步破坏,

周而复始,恶性循环。

长江流域的生态破坏已不是局部的、孤立的,而是上中下游大范围的生态破坏;不仅是某一生态类型的破坏,而且是整个生态系统遭到破坏。流域生态系统结构发生巨大变化,生态系统调控洪水、防灾减灾能力全面丧失。这是出现 1998 年“中水量、高水位、大灾害”洪水的根本原因。

参考文献

- 1 胡思明, 骆承政. 中国历史大洪水. 北京: 中国书店出版社, 1992
- 2 黄礼隆. 试论四川西部高山原始森林的水源涵养效能. 见: 佚名. 森林生态论文集.
- 3 闵騫. 鄱阳湖围垦的洪水位效应. 环境与开发, 1998, 13(2): 15-18
- 4 戴昌达, 唐伶俐. 我国洪涝灾害加剧的主要因素与进一步抗洪减灾应采取的对策. 自然灾害学报, 1998, 7(2): 45-51
- 5 江苏省水利勘察设计院. 江苏省长江干流防洪规划报告. 南京: 江苏省水利厅. 1998

(上接第 7 页)

为鉴。如国家公园的生态保护区(相当于内地自然保护区的核心区)虽受到严格的保护,但游憩区的资源和环境大多存在不同程度的人为干扰,主要原因是游客人数较多(6 个国家公园游憩区总面积 3 216 hm^2 , 年接待游客近 2 000 万人),超过了环境承载能力。此外,国家公园管理机构 and 区内原住民的矛盾较大,诸多单位共存于 1 个国家公园内往往也形成管理目的不一致,发展使用不协调等问题。

4 讨论与建议

海峡两岸同属于一个中国,加强自然保护区建设,共同保护海峡两岸的生物多样性和其他自然资源以及自然生态环境是中华民族的共同职责。从上述目的出发,今后应加强下列工作:

(1) 海峡两岸自然保护区建设各有特色,应进一步加强交流,相互取长补短。

(2) 借鉴台湾地区的自然保护经费投资渠道的经验,即将自然保护区建设和管理所需经费纳入各级政府的财政预算,彻底解决投入不足的问题。

(3) 加强自然保护区管理人员的业务培训,并采取相应措施吸引大学本科以上的专业人员投入到自然保护区事业中,以提高自然保护区的科研水平和管理水平。

(4) 应充分吸取台湾国家公园发展中的一些教训,进一步加强自然保护区资源开发利用的监督管理。尤其是当前生态旅游发展迅猛,应密切注意保护区内生态旅游对环境的潜在影响,防止产生不良后果。

参考文献

- 1 国家环境保护总局自然生态保护司编. 中国自然保护区名录. 北京: 中国环境科学出版社, 1988
- 2 王鑫, 李光中, 许玲玉. 台湾地区自然保护区概况. 中国生物圈保护区, 1997, (2): 33-38