

# 湖南四水流域洪涝灾害特性与减灾战略

李景保, 喻小红, 金涛

(湖南师范大学 资源与环境科学学院, 湖南 长沙 410081)

**摘要:** 湖南湘资沅澧四水均属山区暴雨型河流, 汛期洪涝灾害频发。通过对四水流域近数 10 a 洪涝灾害资料分析表明: 洪涝灾害发生频率高, 且具有多发性、共生性与地域差异性的整体特征。在时间分布上呈现明显的季节性、连年性和循环周期性; 在空间分布上, 中上游山丘区山洪灾害频发, 中下游河谷平原洪涝灾害交织, 下游尾间洪涝渍害灾害并发。随着时间的演进, 洪涝灾损和发生频率均呈明显的增大趋势, 据此提出了减灾战略以减轻洪涝灾害损失。

**关键词:** 洪涝灾害; 整体特征; 生成规律; 四水流域

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2002)05-0057-04

中图分类号: P426.616

## Integrate Characteristics and Flood Disasters Reduction Strategy in Xiang, Zi, Yuan and Li River Valley

LI Jing-bao, YU Xiao-hong, JIN Tao

(College of Resource & Environment Science, Hunan Normal University, Changsha 410081, China)

**Abstract** Xiangjiang, Zishui, Yuanjiang and Lishui, flowing in mountainous region, are heavy-rain rivers with frequently-occurring flood-water logging disasters. Based on analyzing the data of flood disasters in about ten years, some conclusions about integrate features of the flood-water logging disasters are got as follows: high frequency, simultaneously occurrence and regional difference. In temporal distribution, the flood represents seasonal, annual and periodical aspects. In spatial distribution, mountain torrents repeat in upper and middle reaches in mountainous and hilly area. Flooding and water-logging interweave repeat in middle and lower reaches over valley plain, coexist in the lower reaches. Furthermore, the severity and frequency of the disasters being enlarged day by day. So reduction strategies are put forward in order to reduce the loss.

**Keywords** flood-water logging disasters; integrate characteristics; laws of formation; four rivers valley

### 1 洪涝灾害的整体特征

#### 1.1 水灾类型以山洪灾害为主,兼有洪渍涝渍灾害

根据致灾成因和地理分布,湖南湘资沅澧四水流域水灾可分为 3 大类,且具有各自的基本特征:

(1) 山洪(雨)型灾害,即是山丘区在高强度持续性暴雨作用下,产生强大水源动力,而形成的水沙流体倾泻和山间溪流洪水泛滥,对山前或溪河下游地区承灾体造成破坏性的水灾。由于四水流域地质构造复杂,断层发育,山高坡陡,第四纪松散碎屑物质丰富,故在山洪作用下,常伴随有强烈的水土流失、泥石流、滑坡、崩塌等山地灾害。据不完全统计,1990-1999 年山洪伴生 2 845 处影响较大的剧烈水土流失、泥石流、滑坡、崩塌,使山丘区水灾直接经济损失放大 18.7%,同时强烈的水土流失、泥石流将大量泥沙输

入四水河道、水库和洞庭湖,降低江湖泄蓄洪能力,进而加剧了四水下游及洞庭湖区的洪涝灾害。如 1980 年 8 月澧水流域上游山区山洪暴发,仅桑植县水冲沙压农作物面积  $2.27 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,占播种面积的 45%;澧水上游及其山间溪河水沙迅速传播中下游,导致澧县、临澧、津市 3 县市洪渍中小堤垸 79 个,受淹耕地面积  $9.30 \times 10^3 \text{ hm}^2$ ,受灾人口  $6.30 \times 10^4$  人,倒塌房屋  $4.9 \times 10^4$  间,死亡 40 人。由此表明,山洪灾害具有明显的共生性与放大性,且灾情惨重。

(2) 洪渍堤型灾害。即可分为洪外渍与洪内渍两亚型灾害。且多发生在四水下游至尾间堤垸保护区,这里生产地面高程一般低于堤外河湖洪水水位 2.00-3.00 m,主汛期既受四水干流下泄洪水威胁,又受洞庭湖洪水顶托形成双面夹击的局面,因此,当垸外河湖水位上涨时,大堤在洪水的浸泡和冲击下,常常发

生溃决,使境内的城镇、村庄、耕地及人民生命财产遭受巨大损失。同时境内承受暴雨径流和内湖洪水急剧上涨的双重压力,境内二线大堤也常发生溃堤洪灾,前者为外溃,后者属内溃。可见,洪溃灾害具有一次性、连续性、突发性和毁灭性的特点。

(3) 涝渍型灾害。境内积水排泄不畅,承灾体受淹成涝灾;农田积水与地下水位抬高交织,稻田潜育化和次生化使稻谷减产或绝收而成渍灾。这类水灾除发生在四水沿岸低洼地区外,多发生在四水尾闾境内农田。由于此类灾害是持续性暴雨径流与内外溃决洪水所引起,故其具有致灾时间长、影响范围广、成灾概率高的特点。

## 1.2 大洪涝灾害频繁且具有明显的多发性

据湘、资、沅、澧四水流域 1951—1999 年各等级

洪涝灾害及其发生次数表明,近 49 a 间,四水流域发生不同等级的洪涝灾害共 192 次,其中特大和大洪涝灾害发生 32 次,这两大洪涝灾害发生的次数占总次数的 16.6%,特大洪涝灾害 6 a 出现 1 次,大洪涝灾害平均 2 a 发生 1 次。单从洪涝灾害在 1 a 中发生的情况来看,大洪涝灾害还呈现明显的多发性特点,典型的多发性洪涝灾害年份有 1954, 1966, 1988, 1990, 1995, 1996 和 1998 年,平均每年发生 3.1 次,其中 1995—1996 年连续 2 a 出现多发性特大洪涝灾害,且一次比一次严重,其累积的经济损失值巨大(表 1)。由此表明,同一种致灾因子的致灾作用力,既有区域性的差异,又具有多发性的特点,且对承灾体发生多次破坏作用,洪涝致灾过程长,则所造成的直接经济损失值亦大。

表 1 1995, 1996 年全流域性大水灾多发性灾情统计

灾害年	发生次数	发生时段	受灾面积 / 10 <sup>3</sup> hm <sup>2</sup>	受灾人口 / 10 <sup>6</sup> 人	倒塌房屋 / 10 <sup>3</sup>	死亡人数	直接损失 / 10 <sup>8</sup> 元
1995	1	0515—0525	1.31	2.07	9.2	36	8.3
	2	0603—0616	2.85	4.62	8.2	33	11.2
	3	0626—0705	14.60	21.50	293.0	450	202.0
1996	1	0417—0419	0.77	0.09	6.1		1.1
	2	0524—0525	1.28	0.10	11.2		1.9
	3	0531—0604	3.87	4.55	137.0	4	6.9
	4	0701—0720	27.34	27.76	1515.1	508	508.2
	5	0801—0804	4.53	6.98	84.0	140	60.4

注:本表资料包括了洞庭湖区。

## 1.3 洪涝灾情惨重,但地域差异显著

由于洪涝灾害发生频率高,给人民生命财产和资源、环境造成的损失也是巨大的。据统计,仅 1980—1999 年因洪涝造成的经济损失达  $1.12 \times 10^{11}$  元,约占四水流域 1998 年国内生产总值的 46.48%,或相当于沅水流域工农业总产值的 3 倍。受区域孕灾环境稳定性、致灾因子危险性与承灾体的脆弱性制约,四水流域洪涝灾情呈现显著的地域差异性。

(1) 历年洪涝灾情始终是以农村最严重,农村约占直接经济损失总值的 60%~62%。其中以农林牧渔业损失值最大,其次是水利设施(表 2)。

表 2 四水流域典型年洪涝灾情的表现形式 10<sup>8</sup> 元

受灾年份	损失总值	农村	城镇	农林牧渔业	工业交通运输业	水利设施	人民财产
1994	1.529	9.172	6.164	6.049	3.085	2.400	3.752
1995	2.123	12.526	8.704	9.479	8.049	3.507	0.195
1996	5.082	32.016	18.803	19.615	13.268	6.942	10.994
1998	3.290	20.398	12.502	16.130	7.824	4.735	4.211

注:本表资料包括洞庭湖区。

农村洪涝灾情的表现形式多样,归纳起来主要有:水利工程设施因洪水而损失或毁坏,乡镇企业因洪水受损或被迫停产,农作物或经济作物被洪水冲毁或淹没,池塘、水库和湖泊水面养殖设施被冲毁,水毁幼林或园林、苗圃,民房倒塌或洪水淹没,农村道路与通讯、电网因洪水受损或中断,此外洪水直接或间接造成农村人畜伤亡。可见,农村承灾体的结构、数量与分布现状,决定了洪涝直接经济损失值中必然以农村为最大。

(2) 在各流域洪涝灾情中,直接经济损失值与死亡人数以湘水流域的数值最大,澧水流域最小,前者为后者的 3.3 倍和 4.8 倍,这是由两流域的经济水平和人口数量差异所致,湘水流域平均人口密度 (361.1 人 / km<sup>2</sup>) 及单位面积国民经济生产总值 (1.93 × 10<sup>6</sup> 元) 依次为澧水流域 (223.6 人 / km<sup>2</sup>, 4.39 × 10<sup>5</sup> 元) 的 1.6 倍和 4.4 倍。

由此可以认为,区域承灾体的数量、质量与分布是造成区域洪涝灾情差异的主要原因,同时还与承灾体的承灾能力有着密切的关系。

## 2 洪涝灾害发生的规律性

### 2.1 洪涝灾害的生成时间规律

据 1950—1999 年各等级洪涝灾害发生时间次数统计,四水流域洪涝灾害集中于 4—8 月(表 3)。其中湘水流域集中在 4—6 月,约占总发生次数的 87.8%;资、沅两水流域多发生在 5—7 月,分别占洪涝灾害发生总次数的 73.5%及 83.7%;澧水流域洪涝灾害集中发生在 6—8 月,约占历年发生总次数的 83.6%。以中等以上洪涝灾害发生的年份而论,地区性和流域性灾害在 20 世纪 80 年代以前均无连续性,80 年代以后,四水全流域性水灾年出现 4 组连灾年,即:1980—1983,1988—1991,1993—1996,1998—1999 年,连续年数分别为 4a,4a,4a 和 2a,连水灾年组的相隔年数依次为 4a,1a 及 1a 可见,在总体上连水灾年组的周期呈缩短的趋势。

表 3 1950—1999 年四水及洞庭湖区各等级洪涝灾害发生时间分布

月 份	4	5	6	7	8	9	总次数
湘 水	6	18	19	4	1	1	50
资 水	5	12	14	10	6	2	50
沅 水	3	10	13	18	2	3	50
澧 水		5	16	19	6	3	50
洞庭湖区	1	5	7	27	7	2	50

### 2.2 洪涝灾害的生成空间规律

四水流域洪涝灾害在暴雨天气系统和下垫面因素、人类活动的综合作用下,具有明显的生成空间规律。(1)普遍性。20 世纪 90 年代平均受灾县市、乡镇达 239 个,占四水流域市乡镇总数的 60% 以上,受灾面积年均  $8.65 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,占四水流域总耕地面积的 32.0%。其中 1996,1998 年特大洪涝灾害,成灾、受灾耕地面积达  $1.28 \times 10^6 \text{ hm}^2$ , $1.4 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,分别占总耕地面积的 46.7% 和 51.5%,受灾人口为  $2.68 \times 10^7$  人, $1.92 \times 10^7$  人,分别占总人口( $5.64 \times 10^7$  人)的 47.4% 及 34.1%,直接经济损失为  $3.84 \times 10^{10}$  元和  $2.34 \times 10^{10}$  元,依次占四水流域 1997 年国内生产总值的 15.8% 和 10.1%。(2)区域性明显,如 1994 年湘水流域成灾面积  $3.89 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,直接经济损失达  $8.20 \times 10^9$  元,两者均超历史最高值,同年沅水流域成灾面积和直接经济损失值仅为  $3.24 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , $4.03 \times 10^8$  元,分别只及湘水流域的 8.3% 和 4.9%。(3)在大洪涝灾害年份中,其生成的空间规律是,先在中上游山丘区山洪暴发形成山洪灾害,其次在中下游河谷平原区洪涝交织,最后在尾闾区发生洪溃和涝渍灾害。而一般洪涝多为区域性或局地性灾害。

### 2.3 洪涝灾害的演进趋势

据统计和计算,四水流域 1950—1999 年每 10 a 洪涝灾害发生的频率与受灾面积、直接经济损失均呈增大趋势,尤其是 20 世纪 80 年代以后最为显著(表 4)。1950—1999 年四水流域每 10 a 平均发生洪涝灾害 38.4 次,平均特大洪涝灾害 1.6 次,平均发生大洪涝灾害 4.8 次,平均发生中等洪涝灾害和小洪涝灾害 11.4 次及 20.6 次。就各等级洪涝灾害发生的累积值和受灾面积情况而言,除 1970—1979 年外,其它每 10 a 洪涝灾害发生累积值和受灾面积总体上均呈现增大趋势。1980—1989 年的发生累积次数和受灾面积分别比 70 年代增加 34.5% 及 148.3%,1990—1999 年则比 70 年代依次增加 55.2% 和 54.8%。就因洪涝造成的直接经济损失值而言,1990—1999 损失值为 20 世纪 50 年代的 32.41 倍,亦呈现持续增大的趋势。由此表明,四水流域洪涝灾害发生频率、受灾面积和直接经济损失值的数量变化在时间尺度上分布不均匀,不仅具有持续性的特点,而且随着时间的演进,其值总体上均呈现明显增大的趋势。

表 4 1950—1999 年四水流域每 10 a 洪涝灾害发生频率与灾情变化

每 10 a 时段	1950—	1960—	1970—	1980—	1980—
	1959	1969	1979	1989	1999
累计发生频率 / 次	38	41	29	39	45
特大洪涝灾害 / 次	1	1	0	2	4
大洪涝灾害 / 次	3	7	2	6	6
中等洪涝灾害 / 次	10	12	8	11	16
小洪涝灾害 / 次	24	21	19	20	19
受灾面积 / $10^6 \text{ hm}^2$	1.47	1.20	1.21	3.00	7.79
直接经济损失 / $10^9$ 元	3.30	3.06	2.86	5.36	107.03

## 3 防洪减灾的战略措施

### 3.1 加快流域森林生态体系建设,恢复土壤森林水库能功

众所周知,土壤森林是巨大的天然水库。由于人口胁迫,建国后全省历年毁林开垦面积达  $3.33 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,导致水土流失面积达  $4.70 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,有林地面积和森林蓄积量分别减少  $2.67 \times 10^6 \text{ hm}^2$  及  $1.00 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,据计算,相当于损失土壤森林水库容量约  $1.37 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。因此,当务之急,应坚持以坡耕地综合治理、退耕还林、小流域综合治理、水土保持、生态公益林建设、天然林资源保护、封山育林、草地生态建设、沃土培育和生态农业等十大生态环境建设重点项目为主体。从 1990 年开始,全省在 31 个工程县(市、区)实施长江中上游防护林体系建设,至 1998 年

底,共完成营造林面积  $1.14 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,在四水流域初步形成了以长防林为主体的生态防护林体系的基本框架,同 1990 年比较,1999 年全省森林覆盖率由 36.7% 增至 51.7%。但由于中幼林居多,未能增强森林在环境建设中的整体功能和效应。为此,近期要通过重点抓好 19 个县的  $4.00 \times 10^4 \text{ hm}^2$  世界银行贷款造林,50 个县的  $1.20 \times 10^6 \text{ hm}^2$  长江中上游防护林,10 个国家级贫困县的  $3.33 \times 10^5 \text{ hm}^2$  以工代赈造林,岳阳、常德、益阳 3 市的 8 个县(市、区)  $3.00 \times 10^4 \text{ hm}^2$  中德合作(德方赠款  $6.00 \times 10^7$  元)营造防浪护堤林和水土保持林。四水流域和湖区  $7000 \text{ hm}^2$  防风治沙林,以及  $4.00 \times 10^5 \text{ hm}^2$  封山林等项目的建设,以带动和促进大流域森林生态体系的建设,实现全省生态环境建设目标:即 1999—2005 年,新增治理水土流失面积  $11704 \text{ km}^2$ ,有林地面积  $1.03 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ,森林蓄积量  $2.85 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。2006—2010 年,全省 65% 以上的水土流失区得到不同程度的治理,有林地面积达到  $1.07 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ,森林蓄积量上升至  $3.00 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,每年减沙保土  $8.07 \times 10^6 \text{ t}$ ,土壤森林增加蓄水量  $3.33 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。到 2030 年全省有林地面积达到  $1.08 \times 10^8 \text{ hm}^2$ ,森林蓄积量  $4.00 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,森林覆盖率上升至 55.5%,生态公益林比重达 35.5%, $25^\circ$  以下坡耕地全部改造成高产稳产水平梯田(土),水土流失区得到全面治理,每年减沙保土  $1.46 \times 10^4 \text{ t}$ ,土壤森林蓄水能力每年增加  $5.70 \times 10^9 \text{ m}^3$ ,即相当于建造 57 座  $1.00 \times 10^7 \text{ m}^3$  的中型工程水库,进而可极大地增强土壤、森林的防洪抗灾能力。

### 3.2 加强山区水利工程建设,提高工程防洪能力

经过 50 a 的水利建设,全省已建成 13344 座水库,塘坝  $2.06 \times 10^6$  处,水轮泵  $5.92 \times 10^7$  台,蓄、引、提水量  $3.27 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。洪水期,削减湘资沅澧四水洪水下泄量约  $3.00 \times 10^9 \text{ m}^3$ ,减轻了洞庭湖的洪水压力。但由于工程数量少,且又不配套,险工隐患较多等原因,防洪能力仍然很低。因此须从以下几个方面加大四水流域山丘区水利建设的力度。(1) 在四水干流及其支流扩建和新建一批重点防洪灌溉水库,以实现多库联调、多库联排,最大限度地挖掘水库的防洪灌溉潜力。据此,应重点研究近期规划的澧水江垭水库加高,宜冲桥、新街、凉水口水库的兴建;资水敷溪口、洞口塘、沅水五强溪加高;湘水太洲等水库扩建与兴建的必要性和可行性。对已充分论证的皂市(澧水)、涇天河扩建(湘水)等水库,应尽快上马,尽早受益。(2) 加强现有水利工程的设施配套与除险加固,

根据轻重缓急,既要着力于对那些大中型病险水库以及防洪作用显著、垮坝后经济损失大的小型病险水库进行除险加固,以发挥水库的防洪作用。(3) 在搞好已建工程保安、续建配套、挖潜的同时,应兴建一批中小型灌溉工程,主要包括中小型水库、蓄水工程、河坝引水工程及提水工程,形成蓄引提相结合的水利工程体系,从根本上提高地方性的防洪减灾能力。

### 3.3 在社会经济活动中协调好人与自然的关系

自 20 世纪 90 年代以来,我国减灾工程建设把协调好人与自然的关系放在突出的位置上。针对四水流域的灾情特点和社会经济环境,我们认为在防洪减灾工程建设上应着重处理好 3 个关系。(1) 资源开发利用与生态环境保护的关系。必须坚持把保护生态环境寓于开发利用之中,如在土地利用上,要依法保护天然森林资源和林业用地,逐步把全省现有的  $8.00 \times 10^4 \text{ hm}^2$  陡坡在  $25^\circ$  以上的耕地全部退耕还林,并优化林地结构,建设高效林业产业,还要通过工程保护措施和生态保障体系组装的技术途径综合治理水土流失,以恢复及保护生态环境。

(2) 减灾投入与区域经济发展的关系:减灾投入包括资金和技术,从灾害经济学上讲,是“守业投入”,是一种“负”效益,一般难以被社会公众所接受。但减灾建设保证了社会经济的持续发展,而且提高了生产环境的安全水平,进而减轻了灾害损失,且从长远看起到了“减负得正”、“以负换正”的相对经济增值。

(3) 应根据四水流域水灾发生的时空规律,优化农业结构,开发区域减灾农业。在山丘区挖掘山地资源潜力,旱地适宜发展经济林木,牛、羊等畜牧业,以及早熟农作物或冬季蔬菜。易灾水田应从建设避洪农业体系上展开思路,即改迟熟种为早熟种,改三熟制为二熟制,改大田粮食作物为水生经济作物,以避开 7 月中、下旬或 8 月上旬洪涝对农作物的严重威胁,进而达到行洪减灾增收之目的。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 陈树娥,程林.湘江流域“94.6”暴雨洪水分析[J].水文,1995,3(1): 60—61.
- [2] 魏再勋,甘明辉.湘江流域灾后的反思与建议[J].人民长江,1994,25(11): 46—49.
- [3] 李景保,陈长明.澧水流域自然灾害链的成因结构与减灾研究[J].湖南师范大学自然科学学报,1995,20(3): 91—93.
- [4] 李景保,刘晓清.近数十年湘江流域河流水文变化规律分析[J].热带地理,1997,17(3): 295—300.