维普资讯 http://www.cqvip.com

第 5 卷第 2 期
1993 年 6 月

湖 泊 科 学
JOURNAL OF LAKE SCIENCES

Vol. 5, No. 2
Jun., 1993

1991 年太湖地区洪涝灾害评估与人类活动的影响

孙顺才 赵 锐 毛 锐 赵 宏

（中国科学院南京地理与湖泊研究所，南京 210008）

提要 1991 年 6、7 月间，太湖地区遭受特大洪涝灾害，受灾面积达 3309km²，直接经济损失达 106 亿元。梅雨暴雨是造成这次洪灾的直接原因，短时间内，降雨量达 899mm，为 100—200 年一遇，超过该地区的承受能力。人类活动对加重灾情亦有着重要影响，包括：围垦与泥沙淤积，使河湖调蓄功能下降；太湖出口河道 74.6% 被封淤堵死，致使太湖水位达 4.79m，超过历史最高记录；圩外面积减少及城市化发展等。治理对策包括充分发挥河湖调蓄功能；合理安排圩外调蓄流量，打通骨干排水河道及城市防洪系统建设等。

关键词 洪涝灾害，河湖调蓄功能，城市防洪，人类活动

一、太湖地区地形特征与历史洪涝灾害

太湖流域位于长江三角洲南部，长江与杭州湾间，东临东海，西和西南为丘陵山地，中部则为坦荡的冲积湖积平原，全流域面积为 36500km²，其中平原面积 27400km²，占总面积的 75%，其余为丘陵山地。全区地形特点是四周高，中部低，似为碟形洼地。西部和西南部山地，地面高程在 10m 以上，天目山高达 1500m，北部澄锡虞高亢平原，地面高程 6—8m，东部及南部杭嘉湖平原，地面高程亦在 4—6m，唯中部地区地面高程在 3—5m，呈为洼地，其中淀泖区、青松区、嘉北区三片洼地，地面高程仅 2.5—3.5m，以致四周的水极易向中部汇集，致使湖荡水网密布，洪涝灾害频繁。根据对全区地面地形高程计算（表 1），地面高程在 4.5m 以下的占总面积的 45%，约 16437km²，然而在 1991 年洪水时，太湖最高洪水位达 4.79m，这就是说，几乎有一半地区地面高程低于最高洪水位，需要靠圩堤保护。

表 1 太湖流域地形与地面高程分布

Tab. 1 Distribution of relief and altitute in Taihu Plain

地面高程(m)	<2.5	2.5—3.5	3.5—4.5	4.5—5.5	5.5—6.5	>6.5	湖荡面积	合 计
分布面积(km²)	130.3	5952	10335	3407.3	1965.7	11550.7	3159	36500
占总面积(%)	0.4	16.3	28.3	9.3	5.4	31.6	8.7	100

中国科学院南京分院 1991 年择优支持研究课题，参加工作的有：屠清瑛、陈家其、邓世杰、李白华、于秀波。

本文于 1992 年 6 月 25 日收到，11 月 30 日改回。

维普资讯 http://www.cqvip.com

太湖地区现有水域面积6174.7km²,占总面积的17.5%,包括湖荡面积3159km²,河网面积3015.7km²。河网总长度12000km,河网密度达3—4km/km²。这一得天独厚的条件,一方面反映了太湖地区水资源丰富,具有对洪水的蓄、泄潜能,但是在另一方面也反映和记录了这一地区的历史洪涝灾害。若仔细的考察这些湖荡形成和演化的历史,可以发现它们大多在不同程度地与洪涝灾害有一定相关性,如郑澧"水利书"记载:"长江之长荡、黄天荡之类,皆积水不耕之地也"。太湖也是"百读七十二港,汇储这片洼地之中"。许多调查也表明,大量的古文化遗址,屡遭洪泛淤泥所淹埋,一些湖泊底部发掘出的战国时期及宋代等不同时期的古井,表明历史时期这里曾多次遇洪涝灾害。根据对南宋以来历史资料,洪涝灾害所出现频率,短周期约10—12年一遇,长周期约100—200年一遇。其中相当于1954年的50年一遇的洪灾就有20多次,如1170、1286、1480、1561、1608、1889等。本世纪以来,较大的洪灾就有:1911、1921、1931、1949、1954、1957、1962、1963、1969、1973、1980、1983、1991等,洪灾频率且有增大趋势,从过去10年一遇到现在的3—5年一遇。灾情日趋严重,损失也越愈增大,1954年洪水,直接经济损失9亿元(按当时价格估算,以农业损失居多),而1991年洪灾,直接经济损失106亿元(按现代价格计算,工业损失占重要比重)。因此,太湖地区亦是对洪涝灾害十分敏感地区,江河湖海水情一旦有所动荡,必将给腹地造成灾害。建国以来,国家在治理这一地区洪涝灾害中,曾作了大量工作,中央和地方的水利投资达60多亿元,累计完成土石方50多亿米³,完成江堤海塘512km,环湖大堤200km,大型水库7座。同时对低洼地改造,兴建了不同规模圩区,最近又完成了望虞疏排洪水的一期工程,疏挖河道27.5km,可排流量150m³/s。这些在防御洪涝灾害中,起到了重要作用。

二、1991年特大洪涝灾害的调查和评估

1991年5月21日至7月13日,江淮地区普降暴雨,雨量和强度均为百年一遇,使太湖地区大片土地遭洪水淹没。为及时正确对这次洪涝灾害进行科学评估,我们适时的进行了灾区现场考察,包括苏(州)、锡(无锡)、常(州)市区及郊县,杭州、湖州、嘉兴等杭嘉湖平原区以及上海市等;直接调查其淹没范围和受灾状态。同时又运用7月12日与7月24日的航空雷达摄影图像,7月14日气象卫星图像及7月23日Landsat-TM卫片等图象作信息处理,并再到现场复核,于短期内迅速得到了这次洪水淹没情况。根据这次调查结果,太湖地区(表2)受灾面积为33.09×10⁴hm²(即3309km²),占太湖平原总面积的9.1%,在受灾面积中,江苏省境内占75.4%,浙江省境内占19.7%,上海市占2.7%。尤以常州市和无锡市受灾最为严重,分别占27.2%和23.6%,苏州地区亦占24%。最近又根据日本方面提供的IDRISI软件,对1991年7月21日NOAA卫星片图象信息处理,得到太湖地区成灾面积约7.47×10⁴hm²,苏北里下河地区受灾面积71.15×10⁴hm²,南京地区17.08×10⁴hm²,两次评估结果基本一致,也表明自7月13日雨停以后,至7月21日太湖地区有1.53×10⁴hm²土地退出了洪水。这次洪水造成的直接经济损失约106亿元,破圩751个,倒房75221间,冲毁桥梁1541座,受淹工厂19141个,受灾人口约400万[2]。

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 2 太湖地区 1991 年受灾情况

Tab. 2 Flood-hit area in Taihu Plain in 1991

地 区	受灾面积(10^4hm^2)	成灾面积(10^4hm^2)
全流域	33.09	9.0
江苏省境内	24.97	7.57
其中:镇江市	0.18	0.1
常州市	9.01	3.19
无锡市	7.81	2.15
苏州市	7.96	2.12
浙江省境内	6.39	1.33
上海市境内	0.88	0.11

这次洪灾的显著特点是:短时间内产生的洪水量大,高水位持续时间长,经济损失大,根据我们编制的系列图可清楚反映出,其淹没特点:

1. 重灾区多集中于低洼地区(图 1 和表 3),即地面高程在 4.5m 以下的有 62.5%的地区被淹,3.5m 以下的有 52.2%地区被洪水淹没,尤以太湖西部和西北部地区。

2. 在淹没的土地类型中,圩区与平原水稻田占 25.3%(表 4),半高地稻田与旱地占 4.9%,菜地占 4.6%,园地占 2.8%。

3. 受灾人口约 400 万,主要是在人口密度大的苏锡常地区。

根据这次洪涝的地域分布特点、致灾原因,大致可以划分五个灾区,各灾区淹没情况如表 5 所示。

表 3 不同地形高度与洪水淹没分布

Tab. 3 Flood-hit area distribution in relation with relief altitute

地面高程(m)	<2.5	2.5—3.5	3.5—4.5	4.5—5.5	>5.5	湖荡面积	合 计
面积(km^2)	130.3	5952	10335	3407.3	13516.4	3159	36500
洪水淹没面积(km^2)	46.31	992.52	1064	532	599.8	74.0	3308.6
占总面积(%)	35.5	16.7	10.3	15.6	4.4	2.3	9.1

表 4 太湖平原各地区洪涝分布与面积

Tab. 4 Categories of calamitous area in Taihu Plain

地 区	受灾面积(10^4hm^2)
湖西区	8.18
环太湖区	8.92
湖东阳澄淀泖区	5.89
杭嘉湖平原区	2.85
无锡、常州市区	7.25
合 计	33.08

维普资讯 http://www.cqvip.com

表5　不同土地利用类型被洪水淹没情况

Tab. 5　Landuse and flood-hit area

土地利用类型	总面积(10^4hm^2)	被淹没面积(10^4hm^2)	占总面积比(%)
河湖滩地		0.72	
圩区水稻田	106.07	14.91	25.3
平原区水稻田		11.96	
山区水稻田	70.7	2.36	4.9
旱　地		1.13	
菜　地	17.68	0.81	4.6
园　地	16.39	0.46	2.8
林　地	34.76	0.01	0.03
牧草地	25.26	0.07	1.0
水产养殖		0.18	
芦苇地		0.01	
合　计	270.86	33.09	12.2

(1)**湖西灾区**　主要是在太湖以西，集中在金坛、溧阳、宜兴等县境，受灾面积 $8.18\times10^4hm^2$，占总受灾面积的24.7%。淹没区主要是漏湖、洮湖的湖滨圩田区，原是被围垦的湖滩地，地面高程3—4m，低于周围2—3m；另一片是在洮、漏湖以南，自徐舍至溧阳的低洼地区，地面高程也在4m以下，低于周围1—3m。由于两次的阵雨中心都集中在这里，如金坛的第一次(6月12日至17日)降雨量为306mm，第二次(6月30日至7月13日)降雨量554mm，均属百年一遇，致使河湖水位陡涨，漫堤破圩，大片农田被淹。

(2)**环太湖灾区**　淹没区主要是沿太湖周围，如东太湖湖滨的大片圩区，西部马迹山及宜兴的部分地区，基本上属70年代以来被围垦的湖滩地，地面高程多在2.5—3.0m，由于太湖水位持续举高不降，漫过圩堤，大片农田被淹。其次是沿着长兴至湖州等地的湖滨地带，由于太湖水位过高，又沿着入湖的小梅口地区倒灌，小梅口地区警戒水位为3.7m，1954年最高水位4.59m，而这次洪水中，7月11日水位已达4.84m。太湖水沿河口倒灌，使沿河两侧农田被

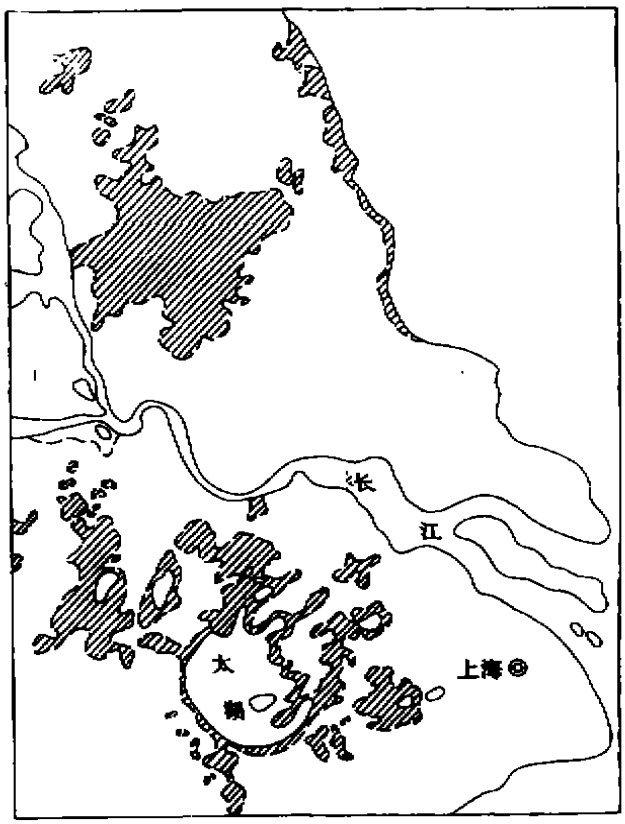


图1　太湖平原和里下河地区1991年洪涝淹没分布

Fig. 1　The distribution of flooded area in Taihu Plain and Lixiahe Region in 1991

维普资讯 http://www.cqvip.com

淹，同时源于上游天目山地区的来水，因一时不及注入太湖而漫过东苕溪导流堤，淹没杭嘉湖平原西侧的部分地区。

(3)**湖东阳澄淀泖地区** 其受灾面积 $5.89\times10^4hm^2$。主要是原地涝水，由于大部分圩区建设较好，自排能力也强，但区域性排水出路尚未完成，洪涝水难以一时溢泄，淹没一些圩区。

(4)**杭嘉湖平原区** 受灾地区主要是杭嘉湖平原北部沿太浦河南岸地带。其主要原因一是降雨强度超过地区的承受能力，同时因太湖洪水位过高，启开太浦闸泄洪后，太浦河洪水位也迅速抬升，如平望站水位上升到 4.05m，历史上最高是 4.35m，而平原地区农田的地面高程仅 2.5—3.5m，使得沿河一片农田、村镇被淹没，淹没面积达 $2.85\times10^4hm^2$。

(5)**苏、锡、常城市灾区** 主要是在无锡、常州等城市及郊区的低洼地区，常州市淹没面积达 $41km^2$。主要原因仍是大量洪涝水汇集于市区及低洼地区而难以及时排泄，尤以无锡市，市区地面高程仅 2.5—4.5m，而其西、北、东部地面高程却在 5—6m。因此一遇暴雨，四周的水向市区汇集，而梁溪河(太湖出口河道之一)，大运河又穿过市区，沿河又无完整的设防体系，以致洪水很快漫入市区，导致约 52%的市区浸没于洪水之中，最大水深达 2m，许多工厂厂房、仓库、住宅全被洪水淹没。

这五片洪灾区虽有共同的致灾原因，即这一时期内降雨量和降雨强度超过了其承受能力，但致灾程度又各不相一，尤其是近期人类活动的影响，现就以下几个突出的问题作些讨论。

三、人类活动与灾情分析

太湖平原是我国经济发达区，也是我国重要的对外经济开放区。这里有大小城市 30 多个，人口 3300 多万，人口密度超过 900 人/km^2，是全国人口密度的 10 倍。上海市人口密度达 2×10^4 人/km^2 以上，而且是我国钢铁、机械、电子、化工、轻纺、医药、建材等重要基地，经济基础雄厚，文化事业发达，科学技术水平高，工农业产值占全国的 13%。在全国前 10 名财政收入的大县中，该流域占 7 个，全流域平均每平方公里工农业产值达到 900 万元，居全国之首。对于这样一个人口密度大，城市化程度高，乡镇工业高度发达的地区，它必将对这一地区的土地利用，河湖水面开发，江河湖沼等水域环境带来大的影响和改观，对洪涝灾害防治亦将带来一定影响，尤其是当前重生产、而防灾投入少，又是行政上分管的地域。现就 1991 年洪灾与 1954 年作简单的比较，可以看出人类活动的一些作用和影响。

1. 雨情与汛情比较

1991 年 5 月份起，由于东亚地区上空大气环流过早的发生了季节性调整，副热带高压节节北移，致使 1991 年入梅比往年提前 28 天，于 5 月 21 日入梅，梅雨来势猛，强度大，分布面广，持续时间长，前后共达 56 天。这次降雨分两个阶段，第一阶段自 5 月 21 日至 6 月 18 日，主要集中在 6 月 12 日至 19 日，太湖地区平均降雨量达 395mm，其中降雨中心在金坛、常州、无锡一带，7 天之内降雨量达 300mm，降雨频率为百年一遇；第二阶段自 6 月 28 日至 7 月 13 日，平均降雨量达 383mm，降雨中心仍集中在太湖平原西部金坛(554mm)、溧阳(426mm)、常州(499mm)一带，降雨频率亦达 100—200 年一遇。两次总降雨量平均为

维普资讯 http://www.cqvip.com

786mm，其中湖西地区高达899mm；产水量达131.4×10⁸m³，其中湖西地区产水量达58.5×10⁸m³，占44.5%；浙西区产水量20.6×10⁸m³，入湖水量约52×10⁸m³，以致江、河、湖、水位陡涨。太湖平均水位自5月21日的3.26m起涨，至7月14日达最高水位4.79m。超过1954年历史最高水位4.65m的0.14m。而且水位上涨速度快，如7月1日水位为4.09m，而7月7日高达4.68m，这段时间每天上涨10cm。然而如果把1991年情况和1954年作比较，可以清楚地发现，1991年全流域总降雨量没有超过1954年（表6），区域产水量也没有超过1954年。但河湖水位却高于1954年（表6），以致部分地区（如湖西地区）受灾面积及灾情均超过了1954年，如1954年5—7月太湖上游区（包括湖西区及浙西区）总产水量为116.4×10⁸m³，入湖水量84.4×10⁸m³，占72.5%[①]，太湖最高水位4.65m，然而1991年5—7月，上游地区产水量95.2×10⁸m³，入湖水量约52×10⁸m³，占54.6%，但太湖水位却达4.79m，这也就是说，如果在同等降雨情况下，地区产水量增大，而排水量减小，排泄能力下降。太湖入湖水量小而湖水位反而增高，明显地反映出太湖的蓄泄功能下降，水情、灾情均比1954年恶化。

表6　太湖地区1991年降雨量、产水量及入太湖水量与1954年比较

Tab. 6　Comparison of precipitation, runnoff and inflow volume (May-July) in Taihu Plain between 1991 and 1954

地　区	1991年5—7月					1954年5—7月				
	雨　量 (mm)	总降水量 (10^8m^3)	产水量 (10^8m^3)	入太湖水量 (10^8m^3)	最高水位 (m)	雨　量 (mm)	总降水量 (10^8m^3)	产水量 (10^8m^3)	入太湖水量 (10^8m^3)	最高水位 (m)
湖西区	899	80.6	58.5	26.6	6.0	860	77.1	47.5	23.24	5.41
太湖区	659	22.5	16.1	16.1	4.79	840	28.7	20.5	20.53	4.65
澄锡虞区	839	19.9	14.4		4.88	730	17.3	11.2		4.73
阳澄淀泖区	694	30.8	21.8		4.29	740	32.9	21.3		4.39
杭嘉湖平原区	525	19.5			3.87	730	54.5	54.5	12.0	3.80
浙西区	497	29.4	20.6	9.3	4.84	1121	66.4	48.4	28.63	5.63
合　计	786 (平均值)	202.7	131.4	52		892 (平均值)	276.9	203.4	84.4	

2. 圩区建设与防洪排涝

建国以来，在大量进行农田水利建设同时，为抗御洪水，也大量地进行了筑堤建圩。尤其是低洼地区，几乎全部有圩堤保护，如太湖以东的青浦、松江两县的低洼腹地，兴建了总面积达750km²的包围堤防，并配有防洪排涝系统和百吨级航道工程，简称"青淞大包围工程"，在1991年洪涝中，安然无损，保护了人民生命财产。江苏吴江盛泽镇，虽位于低洼地区，地面高程2.5—3.0m，远远低于周围河道洪水位，但因有牢固的圩堤保护而未受灾。既便是重灾区的常州，武进等地，凡按高标准修建的圩堤，均保护了圩区安全；而圩堤修建差的，既便是地势略高的半高田地区，在此次洪水中也遭了重灾。因此这种圩子加机械排灌防御手段，在抗御洪涝灾害中起着重要作用。从这次洪灾来看，低洼地圩区建设还需进一步加强。但是从

① 引自太湖流域综合规划报告（太湖管理局1987年）

维普资讯 http://www.cqvip.com

另一个方面来看，这些圩区是各自分割、自成体系和部分地打乱了原来水系格局。圩外行洪面积被减少，河湖水系对蓄泄洪水能力下降，外河水位被抬升，导致局部环境改善，整体环境则有恶化趋势。如上述的青松大包围工程，就堵死了原来的49.9%的排水断面。杭嘉湖平原先后建了746个圩子，使圩外水面积从原来的580km²（1964年）减少到454km²（减少126km²）。这次重灾的湖西区，1964年圩外水面积为734.93km²，面到了90年代尚剩下421.26km²，减少313.67km²，减少可调蓄水量6—8×10⁸m³，占1991年洪水量的15%。与此同时，其产流量增加，而泄流量减少，如1954年湖西区降雨量为860mm（77.1×10⁸m³），产流量为47.51×10⁸m³，占61.6%，而排入太湖水量为23.24×10⁸m³，占54%[①]。然而1991年降雨量899mm（80.6×10⁸m³），产流量58.5×10⁸m³，占72.6%[②]，即增加11%的产流，这固然与前期的降雨、地面被湿润有关，但也与圩区建设、土地利用状态变化（包括水土流失等）有着重要关系。1991年排入太湖水量约26.6×10⁸m³，占45%，若与1954年相比，全区产流量增加11%，泄入太湖水量又相对减少9%，圩外蓄水量又下降15%，即在同等条件下，比过去要增加34%的洪水量，这必将加重灾情。根据统计，自60年代以来，整个太湖平原圩外水面积减少633km²，减少了河湖水网可调蓄积量13×10⁸m³。因此，今后在进行圩区建设的同时，需要统一考虑圩外蓄泄与圩区建设，疏竣圩外泄洪通道，统一规划以使相互匹配。

3. 河湖调蓄功能与洪灾

湖泊像水库一样，在调控洪水、削减洪峰与减轻洪涝灾情上有着重要作用。太湖平原有湖泊面积3159km²，这些湖泊在正常情况下可调蓄洪水68×10⁸m³，加之河网面积3015km²，也能调蓄一定的水量。1954年洪水，全流域产生洪涝水233×10⁸m³，其中通过河湖水网调蓄水量40×10⁸m³，太湖调蓄37×10⁸m³，二者共达77×10⁸m³，在减轻洪涝灾情上起着重要作用。然而由于近年来的人类活动与河湖水网的利用改造，致使调蓄功能有明显下降和减少，以太湖为例，1954年入湖水量84×10⁸m³，经东太湖排泄36.2×10⁸m³，湖泊增蓄水37×10⁸m³，最高水位4.65m。然而在1991年洪涝中，入太湖水量约52×10⁸m³，仅是1954年的62%，但最高水位已达4.79m，超过0.14m，这反映了太湖的蓄、泄功能明显的下降。根据调查分析，主要有两个方面原因，一是围垦滩地，据统计自1954年至1985年在太湖被围垦面积的1.4×10⁴hm²，减少蓄水量4.76×10⁸m³，占可调蓄量的12.9%，可抬高湖泊水位20cm；第二个原因是泥沙淤积，根据测定和计算，东太湖泥沙平均淤积速率约为0.299cm/a，40年来总淤积量可达0.155×10⁸m³，西太湖平均淤积速率0.16cm/a，40年来淤积总量达1.41×10⁸m³，二者共达1.56×10⁸m³，占调蓄总量的4.2%，可相对地增高湖水位6.6cm。

河道淤堵是造成太湖排泄功能下降的主要原因，淤堵包括两个方面，一是河道泥沙淤积，根据对太湖主要出口河道之一的望虞河测定，30多年来河道泥沙淤积厚达0.5—1.0m，平均淤积速率1—2cm/a，减少河道断面22%。[③]推估其它河道亦基本类同，太湖平原历史上有罱河泥肥田习惯，但随之工业发展，近几十年已逐步改变，致使河道不断加淤；另一是人工封堵，据报道东太湖原有出口河道84条，3m水位时过水断面1846m²，现在已被封堵了70

① 太湖流域综合治理规划，（太湖管理局，1986年）。

② 季红飞，江苏太湖地区1991年特大梅雨灾害分析。

③ 黄兴同志运用Pb-210方法测定。

维普资讯 http://www.cqvip.com

多条,仅剩下10余条,过水断面469m²,仅占原来的25.4%,即74.6%被封淤堵死,其中太浦河以北,原有出水楼港58条,水位3m时过水断面1600m²,至今有48条被堵死,失去过水断面1200m²,占75%,致使东太湖排水量仅占原来的1/3.1954年东太湖排水量达36×10⁸m³,而1991年仅排水21.53×10⁸m³,其中太浦河泄洪6.41×10⁸m³,这迫使太湖水位上提,形成纳而难吐的局面,加重洪涝灾情。

★P-2B

由于河湖蓄泄功能下降,致使洪水位迟迟举高不降,因此在开挖太湖骨干排水河道同时,对于封淤、圈垦等亦应有一定重视。

4.**城市化发展与防洪对策**

随着人口的迅速增长与工业发展,城镇规模也日益扩大,城市化程度增高。根据初步估算,仅仅苏(州)、锡(无锡)、常(州)三个城市80年代用地就比50年代扩大了一倍多,其中无锡扩大1.8倍,常州1.5倍。而到90年代,无锡城市用地已从原20km²扩增到65km²。其中工业用地增加是城市用地扩展的主要因素,尤以大城市,如上海市先后在近郊发展了高桥、五角场、彭浦、北新泾、曹河泾、庆宁寺等8个工业区和工业点,工业用地迅速扩大,其中心城区面积由1949年的90km²至80年代的190km²,且随浦东区的开发,城市用地还将继续扩展。杭州市用地也比50年代扩大1.4倍。随着城市化发展和社会经济变化,用地规模与用地结构也相应发生变化,突出表现在:(1)原来农田林地都先后变成了厂房、住宅区、柏油路等,致使地面渗透率减少,径流率增大,汇流时间缩短,如无锡市1991年洪水,径流量比同等年份增加30%;(2)原来的低洼地区,蓄水河、塘也先后被廉价征用,变为厂房,仓库和住宅区,如无锡、常州市一些地区,地面高程仅2.5—3.0m的低地,也建了厂房和宿舍,是这次洪水深达2m的主要地区;(3)大规模城市建设,地面负荷增加,同时又大量地抽用地下水,致使地面不断下沉,建国以来,上海市区下沉达2—2.5m,苏、锡、常城市平均下沉0.5—0.6m,中心地区下沉0.7—0.9m;(4)城市防洪排涝系统不完善,如无锡市与常州市,大运河穿过市区,但运河两侧又无完备的防洪设施,以致洪水很快漫入市区。

四、今后对策

1.尽快改变河湖水网纳而难吐的局面,充分发挥湖泊的蓄泄功能。如太湖1975年7月平均水位不足4m时,出湖流量502.5m³/s,然而1991年7月1日至10日,平均水位由4.09m上涨到4.70m时,在太浦闸开闸泄洪条件下,旬平均流量仅295m³/s,而与此同时从湖西及浙西进入水量达11.5×10⁸m³,致使大量洪水进入湖滨圩区。湖西区的洮滆湖,可调蓄洪水4.7×10⁸m³,然1991年汛期,入湖流量236m³/s,而出湖流量仅95m³/s,致使水位达5.45m,超过1954年0.83m,湖滨圩区几乎全部被淹没。因此尽快改变这种纳而难吐的状态,除了修建完善太浦河、望虞河骨干排水工程外,疏竣各出入口河道,清理淤沙,亦十分重要。

2.协调圈垦与调蓄功能的关系,根据有关统计,建国以来,先后圈垦滩地47×10⁴hm²,湖滨建圩498个,占用水面面积528.5km²,为湖泊总面积的17%,减少调蓄能力8×10⁸m³。这些湖荡圩区,地势低洼,高程多在2.5—3.5m,沿着湖滨地区。因此,需作全面调查,合理规划,在不妨碍泄洪、滞涝前提下,予以调正建设。

维普资讯 http://www.cqvip.com

3. 圩区与圩外建设合理规划，相互协调。随着乡镇工业发展，圩区建设将愈益完善，加固圩堤，增强其排水能力、适当联圩配套、以抗御特大洪水；但对于圩外排水出路，蓄、排能力亦应作相应安排和规划。

4. 非工程项目的建设。如建立灾情数据库，运用地理信息系统，对洪涝灾害进行模拟、监测和预测工作，这对预报灾情亦有着重要意义。

5. 在进行乡镇企业和新工业区规划中，应考虑到旱涝灾害这一因素。由于太湖流域乡镇企业发展速度很快，许多乡镇都先后将企业迁至本乡新的工业区，这样便于领导，同时节约能源，方便运输，具有很多优越性。但由于流域内45%地域低于江河洪水位，且大部分城镇处于水网包围之中，许多乡镇位于河网交汇处，防洪战线长。既便是治理太湖流域的10项骨干工程实施后，若遇到像1991年这样大水，流域内乡镇企业最多的苏、锡、常地区仍然会发生中等以上的水灾。因此，应重新规划苏锡常地区的城市防洪体系，仅仅依赖于流域治理来提高本区城乡防洪能力是困难的。目前规划新工业区一定要安排在"洪涝风险区"之外，并使其防洪能力与区域经济设施相适应。

6. 增加水利投入，发展防洪保险事业。水利投入与国民经济的发展必须按比例同步增长，太湖流域按社会总产值1.5%的比例提取，把它投入到水利建设中去，在国家和各级财政增加投入的同时，建立依靠社会力量共同兴办，共同投入的新机制。与此同时，还应把发展防洪保险事业作为防治洪涝灾害的重要措施，这样可减轻当地群众财产损失，同时也可减轻国家财政负担，因此建立和发展防洪保险事业是利国利民的事业。

参 考 文 献

[1] 黄宣伟. 1991年洪水与太湖流域治理。科学导报，1991，(7)：7—9。

[2] 季洪飞. 江苏太湖地区1991年特大梅雨灾害分析。南京大学学报(自然灾害专辑) 1991.

[3] 宋 玉. 江苏里下河地区1991年特大雨涝灾害。南京大学学报(自然灾害专辑) 1991.

[4] 孙顺才等. 太湖平原湖泊分布及成因，见：太湖流域水土资源及农业发展远景研究. 北京，科学出版社，1988。

[5] 毛 锐等. 太湖流域蓄泄能力的分析与整治，见：太湖流域水土资源及农业发展远景研究。北京，科学出版社，1988.

[6] 余之祥。太湖流域水土资源与农业发展远景综述，见：太湖流域水土资源及农业发展远景研究。北京，科学出版社，1988.

[7] 毛 锐。太湖大灾与治理太湖。湖泊科学，1992，4(1)：1—8.

维普资讯 http://www.cqvip.com

EVALUATION ON THE FLOOD DISASTERS AND EFFECT OF HUMAN ACTIVITIES IN TAIHU PLAIN IN 1991

Sun Shuncai Zhao Rui Mao Rui Zhao Hong

(*Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, Nanjing* 210008)

Abstract

The heavy storm rain from May 21 to July 13, 1991 caused huge torrents and hit this area. About 3309km^2 in Taihu Plain were submerged by the flood water with total economic losses of US $ 2×10^9.

According to the investigation and statistics it is showed that about 45.0% of the area was below 4.5m and 52.2% of the area below 3.5m, but the water stage during the flood time reached 4.79m, so that about 62.5% of the area below 4.5m was inundated by the flood water. About 95% of the flooded area belongs to the paddy field and vegetable land. About 4 million people were affected by the calamities.

On the basis of distribution of the flooded area, it can be divided into five catastrophic regions: the western part of the Plain affected by the waterlogging; the sorrounding area of Taihu Lake hit by high-level of flood water; the east plain flooded regions as a result of blockage of the drainage river, and urban areas such as Suzhou, Wuxi and Changzhou and their suburbs due to the development of the urbanization.

The huge rainfall in Taihu Plain reached 899mm with its frequency years of one time in 100-200 years, excessing its whole capacity. So the lake level rose to the historical height. Human activities, in other hand, are playing an important role in aggravating the seriousness of disasters. (1) The storage and regulation function in lakes and rivers were decreased in past fourty years as a result of siltation and reclamation. (2) The drainage channels were blocked up by siltation, for example 70 streams among 84 streams of outlets in Taihu Lake were blocked up. (3) The area protected by embankments surrounding the low-lying paddy fields has been increased and led to the loss of 633km^2 of drainage and storage area. (4) In the urbanized areas the drainage systems were unsuitable to the prevention of flood disasters.

The countermeasures include the rational arrangement of reclamation and storage, regulation of lakes and rivers, drawing up a plan of urban and regional development coordinating with flood prevention, enhancing the nonstructural programms such as establishing a monitoring system, disaster data base and flood insurance.

Key words Flood disaster, lakes and rivers function, urban provention system