

# 近数十年洞庭湖湖盆形态与水情的变化\*

李景保

(湖南师范大学地理系,长沙 410006)

**摘要** 现今洞庭湖由于泥沙淤积,人工围垦及水生植物滋生蔓延,湖盆形态与水文情势均发生了较大的变化。本文根据 1951—1988 年的水文资料和有关历史图件,测算了湖泊形态度量指标及其近数十年来的变化,重点分析了水情变化规律,同时论证了湖盆形态改变对水文情势所产生的一系列影响。

**关键词** 洞庭湖 湖盆形态 水情

洞庭湖位于  $29^{\circ}20'N$ ,  $112^{\circ}50'E$ , 跨湘、鄂两省,为我国长江中下游地区第 2 大淡水调蓄湖泊。现今东洞庭湖、南洞庭湖、西洞庭湖分别接纳长江的松滋、太平、藕池、调弦四口分流及湖南的湘水、资水、沅水、澧水四水,经湖泊调蓄后由岳阳市城陵矶泄入长江。近数十年来,由于入湖泥沙淤积、人工围垦利用、湖盆形态、水文情势均发生了改变,从而加速了洞庭湖的自身萎缩。本文依据历年实测资料与历史图件研究分析了洞庭湖近数十年湖盆形态与水情的变化,以期为开发利用、综合治理洞庭湖提供可靠依据。

## 一、洞庭湖的湖盆形态特征及其变化

### 1. 现今洞庭湖盆结构特征

洞庭湖经历过中生代燕山运动,第三纪喜马拉雅运动及第四纪升降差异性运动以后才形成了外围高、中间低的碟形盆地。现今洞庭湖盆形态大体呈圈带状立体景观结构,根据陆地卫星假彩色合成图象提供的信息,并结合万分之一地形图分析,湖盆结构特征较明显,从外向内依次为沿岸带、亚沿岸带、湖心敞水带。沿岸带位于在四口、四水入湖河口处,为多级阶地和 50m 以下的冲积平原,垅田、堤垅交错,以疏松沉积物组成,有些第四纪沉积层的堆积厚度达 100—190m<sup>[1]</sup>。洪水期易受波浪、湖流作用影响,沿岸带变形剧烈,形态很不规则。亚沿岸带从西北向东南倾斜,赤山、青山、磊石山、君山等岛状丘陵,突起于滨湖垄岗地之上,这里多发育起伏不平的湖洲、水下浅滩、入湖三角洲以及芦苇场。洪水期湖水漫滩与湖心敞水带相接,一片汪洋。现今洞庭湖的湖心敞水带已分成东、南、西三大部分,在它们之间绝大部已被小湖群、沟港、台地、小岛,过水洪道和水生植物所封锁。西部与南部大部分为亚沿岸带所取代,目前湖心敞水带的主体部分位于在湘江尾闾鹿角—岳阳城陵矶一段(全长 33km),西南部与南部过水洪道相连,东北部与长江相接,其形态呈不规则的长条形状。

\* 本文实测水沙资料由湖南省水利水电勘测设计院卢承志高级工程师提供并对初稿提出了宝贵意见,特此致谢。  
接受日期: 1992 年 1 月 25 日。

## 2. 天然湖泊的几何形态特征

洞庭湖是一个吞吐型、季节性的浅、淡水湖泊,具有“高水湖相、低水河相”和“洪水尚连片、枯水几条线”的自然水情景观。洪水期四水、四口洪水入湖,湖水上涨,一片汪洋,当高程 31.5m (相应城陵矶水位,黄海基准)时,湖面积 2691km<sup>2</sup>,湖容积 17.4km<sup>3</sup>,平均水深 6.5m。枯水期湖滩地及水生植物全部出露,当水位 22m 时,平均水深 1.6m,湖面积 413.4 km<sup>2</sup>、相应容积仅 0.67km<sup>3</sup>,后两者分别占洪水期的 15.3% 和 3.9%。由于整个洞庭湖盆地势呈北高南低、西高东低,使东洞庭湖、南洞庭湖与西洞庭湖构成了一个倾斜水面,诸湖盆几何形态特征迥然不同(表 1)。

表 1 洞庭湖盆几何形态度量指标(最高水位)

Tab. 1 The geometrical indexes of Dongting Lake basin shape

湖 名	量算起止高程 (m)	平均水深 (m)	面积 (km <sup>2</sup> )	容积 (km <sup>3</sup> )	最大长度 (km)	最大宽度 (km)	岸线周长 (km)
东洞庭湖	22.0—34.0	7.5	1327.8	13.23	58.1	30.1	176.0
南洞庭湖	24.0—34.0	6.7	920	7.33	52.5	30.9	209.0
目平湖	25.0—34.0	4.6	349.5	2.46	33.0	18.2	103.0
七里湖	25.0—35.0	5.4	93.9	0.69	24.1	4.2	61.4
平均(合计)	29.12	6.4	2691.2	23.71	—	—	—

## 3. 洞庭湖盆形态在近数十年来的变化

影响洞庭湖湖盆形态改变的因素极其复杂,直接因素有三个方面:一是四口、四水入湖泥沙在湖内的长期淤积,1951—1988 年湖内平均每年泥沙淤积量达  $1.4335 \times 10^8$ t,湖底淤高 3.65cm (按现有湖面积计算),相当于每年新增加洲土约 39.9km<sup>2</sup>,湖面积因此每年相应减少 39.9km<sup>2</sup>。二是人工围湖垦殖,据湖南省水电厅统计,截止 1989 年止,洞庭湖区堤垸总数 278 个,耕地面积 5791km<sup>2</sup>,与 1949 年比较,小堤垸合并大垸总数减少 715 个,耕地面积却增加 1834.5km<sup>2</sup>。三是水生植物的滋生蔓延,洞庭湖区的湖滩地面积由 1949 年的 1196.6km<sup>2</sup> 增加到目前的 1936.8km<sup>2</sup>,为芦苇、柳枝生长提供了有利的环境条件,芦苇面积由 1965 年的 113.3km<sup>2</sup> 发展到 761.3km<sup>2</sup> (1985 年)。芦苇蔓延吞食洪道,阻流拦沙,侵占湖面。在诸因素的综合影响下,湖泊水沙量时空分布与水动力条件发生显著变化,从而改变了洪道的冲淤方式和速率,致使洞庭湖盆形态在近数十年中发生了急剧变化。

(1) 湖床普遍抬高,根据 1952—1978 年 26 年实测的二万五千分之一与万分之一地形图,采用定点、定位剖绘横断面的方法比较,七里湖平均抬高 4.5m,最大淤高 8 m,部分湖滩地高达 35m,超出东、南洞庭湖堤顶高程。目平湖湖底平均填高 2m,最大淤高 5.4m。南洞庭湖中的黄土包河、荷叶湖一带平均升高 2m,最大淤高 6m。东洞庭湖湖底平均抬高 2m,最高 6.5m,注滋口三角洲已向东北湖心敞水带延伸了 25km 以上。由此可见,泥沙淤积对改造湖盆形态结构以及充填湖底地势起伏起着决定性的作用。

(2) 东洞庭湖鹿角—城陵矶段平面形态发生了明显变化,通过 1961—1987 年水下地形图和 1973 年 11 月—1988 年 9 月 Mss 等四种卫星影象多时相的对比分析<sup>1)</sup>,本湖段湖

1) 华东师大地理系,1990 年,东洞庭湖区浅滩成因及整治原则的研究,“七五”攻关项目研究报告。

盆岸线及主槽多年来均缓慢向右偏移,湖心敞水带逐渐变窄。煤炭湾弯道段,1961年时凸岸边滩较平坦完整,从1975年12月26日的卫星照片上发现老弯道东侧已向右移动,最大右移速率370m,平均14.2m/a。由于主槽不断右偏,左岸向右淤涨、而右岸稳定少变,故湖心敞水带宽度相应变窄,1978年2月(180—360m)与1961年2月(60—180m)的区间宽度比较,缩减了120—180m。鳊山—黄石矶浅滩段,1961年以来左侧的武岗洲、飘尾洲逐渐向北东伸展,使原由鳊山山边、经黄石矶左侧而下的中枯水航道向右移动,26年间左滩岸线共右移100—610m,年均右移4—33m;左槽右移90—580m,平均右移3.5—22.3m/a。区间宽度鳊山段1978年(300—350m)较1961年(600—650m)变窄300m,黄石矶段1978年(680m)较1961年(1200m)缩减520m。岳阳汉道段,由于主支水道水动力条件的剧烈变化,使左岸岸线与左汉湖槽均明显右移,1961—1987年汉道进口段岸线右移了295m,平均11.4m/a;深槽右移395m,年均右移15.2m。

(3) 湖盆几何形态参数亦相应发生了变化(表2),高程31.5m(黄海基面)的湖面积比1954年(下同)减少了1244km<sup>2</sup>,湖泊滩地每年因此增加了40.1km<sup>2</sup>,湖容积相应缩小9.4km<sup>3</sup>,减少了35.1%。湖泊补给系数,因湖面积急剧缩小,集水面积未变,由49.3增加到56.4,多年平均入湖流量变化不大,而湖容积与削峰洪量逐渐减少,调节系数由0.46%减到0.24%,湖泊贮水量虽变化较大,但湖容主要在高程29m以下减少最多,换水周期由23.7天减少至目前的21.8天,仍为我国换水周期最短的湖泊。

表2 1949年以来洞庭湖盆形态参数的变化

Tab. 2 The variation of Dongting Lake basin shape indexes since 1949

年 份	时段 (a)	面积 (km <sup>2</sup> )			容积 (km <sup>3</sup> )		
		数值	变 值	年 变 率	数值	变 值	年 变 率
1949		4350			29.3		
1954	5	3915	-435	-87.0	26.8	-2.5	-0.50
1958	4	3141	-774	-193.5	22.8	-4.0	-1.0
1971	13	2820	-321	-24.7	18.8	-4.0	-0.31
1977	6	2740	-80	-13.3	17.8	-1.0	-0.17
1985	8	2691	-49	-6.1	17.4	-0.4	-0.05

## 二、洞庭湖的一般水情变化特点

### 1. 进出湖水量及其变化

洞庭湖来水量组成如表3,多年平均入湖水量为 $3018 \times 10^8 \text{m}^3$ ,四水控制入湖水量的54.6%,四口控制37.1%即四口与四水的来水量是洞庭湖的主要水源。受流域降水周期影响和长江的调节作用,入湖水量年际变化大,年内分配不均,丰水年入湖水量与多年平均的比值为1.35—1.69,38年间最大入湖平均径流量达 $5268 \times 10^8 \text{m}^3$ (1954年),最小入湖年均径流量仅 $1990 \times 10^8 \text{m}^3$ (1986年),前者为后者的2.64倍。入湖水量集中在汛期(5—10月),四口与四水汛期平均径流分别为 $1046 \times 10^8 \text{m}^3$ 和 $1065 \times 10^8 \text{m}^3$ ,两者相等,四口集中了全年入湖水量的93.4%,四水占全年入湖水量的64.7%。入湖最大水量一般发生在

5—7 月份(5 月占 16%, 6 月占 34%, 7 月占 39%)。城陵矶(七里山), 多年平均出湖径流量和年均最大出湖水量与入湖水量相同, 但入湖水量经湖泊调节后出流年际变化较入流年际变化小,  $CV$  值为 0.21(入流  $CV$  值为 0.39)。汛期出水量占全年出水量的 74.6%, 湖口排泄量主要集中在 5—10 月, 最大月平均泄量多发生在 7 月份, 这表明出湖水量的变化规律与荆江四口来水涨落规律一致, 落后于沅、湘、资三水。

表 3 洞庭湖多年平均与汛期平均进出湖水量

Tab. 3 The annual average and Flood season average of water in and out of Dongting Lake

入湖河流		控制测站	多年平均径流量		多年平均汛期(5—10月)径流量		
			$\times 10^8 \text{m}^3$	占出湖(%)	$\times 10^8 \text{m}^3$	占出湖(%)	占全年(%)
荆江四口	松滋口 太平口 藕池口 调弦口	新江口	324	10.7	295	13.1	91.0
		沙道观	137	4.5	129	5.7	94.0
		弥陀寺	184	6.1	169	7.5	91.8
		康家岗	36	1.2	35	1.5	97.2
		管家铺	415	13.8	396	17.6	95.4
		调弦口	25	0.8	22	1.0	88.0
湖南四水	湘水 资水 沅水 澧水	湘潭	636	21.1	375	16.7	59.1
		桃江	225	7.5	136	6.0	60.4
		桃源	638	21.1	443	19.7	69.4
		三江口	148	4.9	111	4.9	75.0
入湖		(四口+四水)	2767	91.7	2111	93.7	76.3
出湖		七里山	3018	100	2252	100	74.6
区间 <sup>a)</sup>		入湖小支流	252	8.3	141	6.3	56.0

a) 区间径流=七里山-(四口+四水)。

表 4 洞庭湖多年平均与汛期平均进出湖沙量

Tab. 4 The annual average and flood season average of sand in and out of Dongting Lake

入湖河流		控制测站	多年平均输沙量		历年汛期(5—10月)平均输沙量		
			$\times 10^8 \text{t}$	占入湖(%)	$\times 10^8 \text{t}$	占入湖(%)	占全年(%)
荆江四口	松滋口 太平口 藕池口 调弦口	新江口	0.3602	18.7	0.3537	19.1	98.2
		沙道观	0.1624	8.4	0.1600	8.6	98.5
		弥陀寺	0.2131	11.0	0.2077	11.2	97.5
		康家岗	0.7290	3.8	0.7280	3.9	99.9
		管家铺	0.7565	39.2	0.7510	40.6	99.3
		调弦口	0.2240	1.2	0.2180	1.2	97.3
湖南四水	湘水 资水 沅水 澧水	湘潭	0.1109	5.7	0.7800	4.2	70.3
		桃江	0.2920	1.5	0.2340	1.3	80.1
		桃源	0.1349	7.0	0.1209	6.5	89.6
		三江口	0.6670	3.5	0.6240	3.4	93.6
入湖		(四口+四水)	1.9292	100	1.8518	100	96.0
出湖		七里山	0.4957	25.7	0.2995	16.2	60.4

## 2. 进出湖输沙量及其变化

湖区来沙量组成于表 4, 1951—1988 年间总入湖泥沙量达  $73.3096 \times 10^8 \text{t}$ , 多年均值为  $1.9292 \times 10^8 \text{t}$ , 四口占入湖沙量的 82.3%, 四水仅占 17.7%, 两者之比为 4.6:1, 长江是湖区泥沙的重要来源。1951—1988 年, 最大入湖沙量  $2.8160 \times 10^8 \text{t}$  (1964 年), 最小年入湖沙量只有  $0.7975 \times 10^8 \text{t}$  (1986 年), 最大与最小年的比值为 3.53 倍。年内入湖沙量主要集中在汛期, 多年平均汛期入湖沙量占全年入湖沙量的 96.0%, 其中四口汛期入湖沙量占全年的 98.7%, 其主要原因是下荆江裁弯后, 整个荆江段枯水期的水位降低, 通过四口分泄的水沙量减少, 甚至断流天数逐年增加, 多年平均断流天数由 50.2 天增加到 143.4 天。湖口多年平均出湖泥沙  $0.4957 \times 10^8 \text{t}$ , 最大年输出沙量为  $0.8450 \times 10^8 \text{t}$  (1953 年), 最小年输出沙量  $0.2610 \times 10^8 \text{t}$  (1986 年), 前者为后者的 3.24 倍, 受入湖泥沙年内变化的制约, 泥沙主要集中在汛期, 5—10 月占全年泥沙量的 64.3% (4—7 月占 52.3%)。

表 5 下荆江裁弯洞庭湖进出水、沙量的变化

Tab. 5 The variation in amount of water and sand in Dongting Lake since the straightening of the Jing jiang River

控制站名	1951—1958		1959—1966		1967—1980		1981—1988	
	径流	泥 沙	径流	泥 沙	径流	泥 沙	径流	泥沙
新江口	327	0.3779	331	0.3423	323	0.3382	319	0.3980
沙道观	200	0.2135	162	0.1831	115	0.1401	92	0.1323
弥陀寺	215	0.2285	216	0.2354	173	0.2022	144	0.1969
康家岗	85	0.1704	46	0.9590	17	0.3380	12	0.2380
管家铺	665	1.2080	585	1.0490	303	0.5500	207	0.4061
调弦口	118	0.1064	0	0	0	0	0	0
湘潭	663	0.1229	594	0.8940	652	0.1223	621	0.1006
桃江	247	0.7240	208	0.1800	230	0.2120	213	0.1140
桃源	674	0.1591	590	0.1209	681	0.1666	572	0.6930
三江口	159	0.6920	145	0.5500	149	0.7440	139	0.6240
入湖	3352	2.7282	2877	2.1889	2643	1.6489	2318	1.4008
出湖(七里山)	3636	0.6716	3097	0.5785	2886	0.4543	2579	0.3270

注: 径流单位  $\times 10^3 \text{m}^3$ , 输沙量单位  $\times 10^4 \text{t}$ 。

## 3. 湖泊泥沙沉积量及其变化

全湖多年平均泥沙沉积量为  $1.4335 \times 10^8 \text{t}$ , 占入湖沙量的 74.3%。西洞庭湖区由于只接松滋、太平二口和沅、澧两水泥沙, 多年平均沉积量仅  $0.4483 \times 10^8 \text{t}$ , 占全湖沉积量的 31.2%。东、南洞庭湖除了纳流西洞庭湖的泥沙外, 还接纳藕池、调弦及湘、资二水的泥沙, 多年平均沉积量为  $0.9852 \times 10^8 \text{t}$ , 占全湖沉积量的 68.8%。汛期全湖泥沙沉积量  $1.5522 \times 10^8 \text{t}$ , 为多年平均值的 1.08 倍, 通过频率计算, 多沙年沉积量  $2.4047 \times 10^8 \text{t}$ , 少沙年沉积量为  $0.5365 \times 10^8 \text{t}$ , 前者为后者的 4.5 倍, 即湖泊泥沙沉积主要发生在多沙年和每年汛期。

## 4. 下荆江裁弯进出湖水沙量的变化

荆江与洞庭湖息息相关, 下荆江三处裁弯使荆江与洞庭湖的关系重新调整, 必然导致

湖泊的水沙变化。笔者将调弦堵口前(1951—1958)<sup>1)</sup>、调弦堵口后至裁弯前(1959—1966)、裁弯后至葛洲坝兴建(1967—1980)和葛洲坝建成后(1980—1988)4个时期的多年平均水沙量列于表5。从表中可知,进出湖水沙量及泥沙淤积量均呈减少的趋势。将第3、第4与第2时期的人湖水量相比较,则分别减少8.2%和19.7%;把第3、第4时期与第2时期的出湖水量比较,依次减少7.8%及20.3%;同样入湖沙量的第3、第4与第2时期相比,则分别减少24.7%和36.0%;第3、第4与第2时期的输出泥沙量相比较,分别减少21.5%及43.5%,可见出湖水、沙量的减少比重稍大于入湖。泥沙沉积量亦相应减少,第2时期平均沉积量 $1.6104 \times 10^8 \text{t}$ ,第3时期为 $1.1946 \times 10^8 \text{t}$ ,第4时期却减少到 $1.0738 \times 10^8 \text{t}$ ,第3、第4时期与第2时期比较,泥沙沉积量分别减少25.8%及33.3%<sup>1)</sup>。

### 5. 洞庭湖的水位变化

湖泊水位多年平均值为24.51—32.59m,历年最高水位34.55—40.43m,最低水位17.27—28.02m。水位受降水季节分配及入湖径流量的双重影响,一是高低水位时间集中,在38年间岳阳站高水位80%的机率发生在7月份的约占53%;低水位常出现在12月到次年3月初,发生机率在90%以上。因此,洞庭湖水位全年变化规律是由低到高,再由高到低,形成单一、圆胖的大洪峰;二是高水位持续时间长,每年4—7月水位随降水和入湖洪水迅速上涨,7—9月因长江洪水顶托仍维持高水位,10月后开始稳定退水、11月进入枯水期,长期高水位是导致湖区洪涝灾害频繁的重要原因;三是年变幅大,湖水位年内最大变幅为7.14—16.11m,最小也有3.41—12.39m,历年最高与最低水位差竟达17.76m(岳阳站)。水位绝对变幅大于年内变幅,其变化幅度由西、南两洞庭湖逐渐向东洞庭湖湖口增大(表6),可知水位年变幅大为我国五大淡水湖之冠,这是由于入湖水量多、年内年际变化大、湖泊补给系数大等原因所造成的。

表6 洞庭湖代表站水位变化特征值(单位: m,吴淞基面)  
Tab. 6 Characteristic water level variations in typical hydrological Stations in Dongting Lake

湖名	代表站	多年平均水位	历年最高水位		历年最低水位		年内最大变幅	年内最小变幅	绝对变幅	统计年限
			水位	时 间	水位	时 间				
东洞庭湖	七里山	24.51	34.55	1954.8.3	17.27	1960.2.16	16.11	12.39	17.28	1953—1988
	鹿角	25.60	35.00	1954.8.3	18.71	1957.1.11	14.32	9.62	16.29	1952—1988
	杨柳潭	28.40	35.10	1979.6.27	26.88	1957.1.13	8.02	3.41	8.22	1953—1988
南洞庭湖	沅江	29.99	35.28	1979.6.27	27.20	1928.2.10	7.14	3.72	8.08	1958—1988
七里湖	石龟山	32.59	40.43	1983.7.8	29.48	1988.12.2	9.90	6.26	10.95	1952—1988
目平湖	南咀	30.20	36.05	1954.7.31	27.80	1961.1.29	7.76	4.59	8.25	1951—1988
	小河咀	30.07	35.72	1954.8.1	28.02	1974.1.12	7.21	3.78	7.70	1952—1988

## 三、湖盆形态改变对水文情势的影响

### 1. 抬高了洪水位和洪水上涨率

湖底淤高,坡降缓平(同时受长江洪水的顶托),使湖泊洪水位普遍抬高,洪水位日平

1) 第1时期(1951—1958年)为调弦口堵口前,不参与比较。

均上涨幅度相应增大,将各湖代表站基本相近的最大洪量及其相应水位(吴淞基面)以及洪峰前后实测最大水位涨率分别进行比较。结果表明,80年代洪水位及日平均最大上涨率与50年代比较,西洞庭湖即七里湖石龟山站,目平湖南咀站洪水位分别抬高了1.8m和2.49m,洪水位最大上涨率也相应增大1.27m与0.54m。石龟山站1983年日平均最大洪量为 $10\,300\text{m}^3/\text{s}$ ,比1964年( $10\,600\text{m}^3/\text{s}$ )减少流量 $300\text{m}^3/\text{s}$ ,洪水位及其日平均最大上涨率却分别抬高1.80m和1.27m。南洞庭湖沅江站80年代与60年代相比较,则洪水位抬高2.73m,洪水日平均最大上涨率增大0.37m。东洞庭湖七里山站80年代与50年代比较,洪水位及其日平均最大上涨率分别抬高了3.21m及0.29m,1982年( $29\,200\text{m}^3/\text{s}$ )与1956年( $29\,800\text{m}^3/\text{s}$ )比较,洪量减少 $600\text{m}^3/\text{s}$ ,水位反而上涨了3.68m,洪水上涨率相应增大0.27m。由此可看出,洪水位日平均最大上涨幅度的变化规律是由西洞庭湖逐渐向南洞庭湖和东洞庭湖减小,这完全是入湖洪峰流量随湖面积增大水量趋于平缓的缘故。水位增值与此相反,即由西、南两洞庭湖向东洞庭湖湖口增大,其主要原因之一就是东洞庭湖的水面坡降要比西、南两洞庭湖小1.5倍左右,同时受长江洪水顶托影响明显一些。

## 2. 增加了湖泊泥沙沉积量

由于洞庭湖湖面积、容积,湖底高程等形态参数发生了变化,从而引起风浪、流速、水面坡降等水动力条件的异常改变,水体挟沙能力减弱,促使湖内泥沙沉积量增加(表7)和沉积特性的改变。将入湖沙量相近的1984年与1953年比较,沉积量占入湖沙量百分数增大了28.7%,沉积速率相应提高56.7%;又将入湖沙量最大的1983年与1954年相比,沉积量占入湖沙量的百分比也增大了5.5%。这完全证明了洞庭湖在近数年的泥沙淤积率仍然很高的结论<sup>[2]</sup>。据入湖多年泥沙颗粒级配资料统计, $\geq 0.01\text{mm}$ 的泥沙约占81.3%, $\leq 0.005\text{mm}$ 的泥沙占18.7%,按一般的泥沙沉积特性,在沉积量中粒径粗的泥沙占该粒径入湖泥沙百分数要比细粒径泥沙的百分数大。但最近通过沙量平衡计算<sup>[3]</sup>, $0.01\text{mm}$ 的泥沙沉积量占该粒径入湖沙量的32%,而小于 $0.005\text{mm}$ 的泥沙沉积量却占51.1%。这是因为湖面日益缩小,入湖水沙量始终很大,水体从诸河口挟带大量泥沙向湖心至湖口迁移,但随着距离和湖面积的增大,水动力作用减弱,大量细粒级泥沙在湖盆中央沉积,如遇上长江洪水顶托而维持高水位的情况,湖水呈滞静状态,挟沙能力甚弱,使本来可直接从

表7 年入湖沙量最大与相近情况下的沉积量变化  
Tab. 7 The annual deposition amount and highest amount of sand entering Dongting Lake

项 目	年 份	入湖沙量 ( $\times 10^8\text{t}$ )	出湖沙量 ( $\times 10^8\text{t}$ )	沉 积 量 ( $\times 10^8\text{t}$ )	沉积量/入湖沙量(%)
入湖沙量 出现最大 的情况	1954	3.9675	0.8460	3.1215	78.6
	1968	2.9685	0.5730	2.3955	80.6
	1974	2.0580	0.3285	1.7295	84.0
	1983	1.8915	0.3015	1.5900	84.1
入湖沙量 处于相近 的情况	1953	1.7313	0.8450	0.8863	51.2
	1969	1.7351	0.6480	1.0871	62.6
	1973	1.7417	0.4320	1.3097	75.2
	1984	1.7054	0.3530	1.3524	79.3

湖口排泄的大量细粒级泥沙而在重力作用下相继沉积于湖内, 从而增加了细粒度泥沙在湖底的沉积比例。

### 3. 削弱了湖泊的自然调蓄能力

现今处在剧烈演变的洞庭湖, 湖盆容积正在日益缩小, 它的自然调蓄能力也在不断衰减, 现将洞庭湖历年日平均入湖与出湖最大洪峰流量按四个时期分别统计列于表 8。结果表明, 湖泊削峰量逐期减少趋势十分明显, 80 年代削减洪峰量较 50 年代减少 4719.1 m<sup>3</sup>/s, 递减了 35%, 平均削峰量占入湖洪量的百分比减少 6.32%, 相应的洪峰滞后时间也相对减少 3.6 天左右, 这必然加重了长江金陵矶以上地带的洪涝压力。湖泊调蓄量的多寡还与洪峰入湖前湖内底水位的高低有关, 通过水量平衡方法计算, 调蓄系数已由 0.35% 减至为 0.21%<sup>[3]</sup>, 即在考虑洪峰入湖前湖内水位高低的情况下, 同样反映出其调蓄能力的衰减。

表 8 洞庭湖天然调蓄能力的变化趋势

Tab. 8 The variational trend of the natural regulation capability in Dongting Lake

时 段 (年)	平均入湖 洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	平均出湖 洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	平均削减 洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	平均削减量/ 平均入湖量 (%)	平均洪峰 滞后时间 (天)
1951—1960	42156.3	28910.0	13246.3	31.42	11.4
1961—1970	43178.7	31240.0	12938.7	29.8	9.8
1971—1980	36452.1	26270.0	10182.1	27.9	8.7
1981—1988	33877.1	25349.9	8527.2	25.1	7.8

### 参 考 文 献

- [1] 恽才兴等, 1987, 洞庭湖近期变迁和淤积问题的遥感分析, 海洋与湖沼, 18(2): 189。
- [2] 杨达源, 1986, 洞庭湖的演变及其整治, 地理研究, 5(3): 44—45。
- [3] 林承坤, 1987, 洞庭湖水沙特性与湖泊沉积, 地理科学, 7(1): 12—13。
- [4] 杨锡臣, 1987, 洞庭湖区水情变化的若干特征, 中国科学院南京地理所集刊, 4: 52—53。



## CHANGES OF HYDROLOGY AND BASIN SHAPE OF DONGTING LAKE IN THE LAST DECADES

Li Jingbao

(*Geography Department, Hunan Normal University, Changsha 410006*)

### ABSTRACT

Study on the change of the Dongting Lake basin shape and hydrology in the last decades, based on relevant hydrological and historical data, showed the lake bottom has risen 2—6 m since 1952. From 1961 to 1987, the left bank line shifted 12.9m/a to the right, the main waterway shifted 13.9m/a to the right, and the width of the lake basin narrowed 200—500 m. From 1949—1983, the lake area reduced by 1244km<sup>2</sup>, the lake volume decreased by 9.4km<sup>3</sup>. From 1951—1983, the annual average input of sand and water into the lake were  $1.9292 \times 10^8$ t and  $3018 \times 10^8$ m<sup>3</sup> respectively; the annual average of sand leaving the lake was  $0.4957 \times 10^8$ t; and the sedimentary sand deposited into the lake was  $1.4335 \times 10^8$ t. The amount of water and sand going into and out the lake in the flood season comprised 74.6—76.3 per cent and 60.4—96.0 per cent respectively of that in a year. Since the straightening of the Jingjiang River, the amount of water and sand going into and out the lake has significantly decreased. The lake basin shape and hydrology have significantly changed. In the 1980's the flood level was 1.22—3.68 m higher, the average clay rise of flood level was 0.27—1.27 m higher, the natural regulatory capability decreased by 6.32 per cent, and the percentage of sand sediment with diameter 0.005 mm increased.

**Key words** Dongting Lake, Lake basin shape, hydrology.