

鄱阳湖不同时期冲淤变化分析

廖 智¹, 蒋志兵², 熊 强³

(1.江西省赣州市水文局,江西 赣州 341000;2.江西省景德镇市水文局,江西 景德镇 333000;
3.江西省南昌市水文局,江西 南昌 330018)

摘 要: 本文根据五河控制站泥沙特征变化和湖口站出湖泥沙特征变化情况,分析了出入湖泥沙年际、年内变化规律,同时采用典型断面法,依据 1998 年长江水利委员会鄱阳湖测量成果以及 2010 年鄱阳湖基础地理测量成果分析了鄱阳湖不同区域的冲淤变化情况,探求了鄱阳湖区的冲淤分布情况。

关键词: 鄱阳湖;冲淤;变化;分析

中图分类号: TV145+1

文献标识码: B

文章编号: 1004-4701(2015)06-0419-06

0 引言

鄱阳湖位于长江中下游南岸,江西省的北部,承纳赣江、抚河、信江、饶河、修水五大水系及区间来水,调蓄后经湖口汇入长江。鄱阳湖流域总面积 162 225 km²,五大水系控制水文站以上流域面积 137 143 km²,占鄱阳湖流域总面积的 84.5 %。受三峡等长江上游干支流水库、五河控制性水库调度运用等人类活动及降雨等自然条件变化的影响,长江干流、鄱阳湖五河水沙条件的变化都将会引起江湖关系的连锁反应,影响到江湖、河湖生态系统的完整性与稳定性、江湖蓄泄能力、湿地功能以及水资源的开发和保护。

为研究鄱阳湖泥沙淤积及其影响,国内外专家学者做了大量的研究工作。程时长、王仕刚对鄱阳湖现代动力进行了分析,认为鄱阳湖物质来源主要是五河带来的泥沙,同时研究了五河入湖口扩散区、湖体的冲淤动态变化^[1];曹统照在《鄱阳湖淤积量计算方法的探讨》中应用极限淤积量的概念,引进拦沙效率系数与极限淤积容积剩余率系数,导出了吞吐型过水湖泊或水库的淤积量计算方程式,对鄱阳湖淤积量进行计算^[2];马逸麟、熊彩云等对鄱阳湖不同区域的泥沙淤积特点行了详细的描述,对鄱阳湖泥沙源进行了分析,在此基础上对鄱阳湖未来泥沙淤积的发展趋势进行了详细预测^[3]。这些研究所依据的资料基本为鄱阳湖 21 世纪以前的,资料年限

较短,不能反映近期鄱阳湖水沙变化剧烈的实际。

本文根据五河控制站泥沙特征变化和湖口站出湖泥沙特征变化情况,分析出入湖泥沙年际、年内变化规律,揭示鄱阳湖的冲刷、淤积情况以及出入湖泥沙的演变规律。本文采用实测典型断面比较,依据 1998 年长江水利委员会鄱阳湖测量成果以及 2010 年鄱阳湖地理信息测量成果分析鄱阳湖不同区域的冲淤变化情况,探求鄱阳湖区的冲淤分布情况。

1 分析数据来源及方法

鄱阳湖入湖泥沙主要来源于赣江、抚河、信江、饶河、修水五大河流、直入鄱阳湖诸河及湖区区间。本次主要采用五河控制站(外洲、李家渡、梅港、渡峰坑、虎山、虬津、万家埠)及湖口站历年实测悬移质泥沙资料来分析入湖、出湖泥沙。

鄱阳湖不同时期的冲淤变化分析方法主要采用典型断面法,横向沿湖盆南北向约每 5 km 布设一个断面,全湖共布设横断面 32 个。分析断面数据采用 2010 年鄱阳湖地理信息测量成果及 1998 年长江水利委员会鄱阳湖测量成果,两成果均通过有关部门的验收,成果质量可靠。典型断面范围主要为湖盆区,南起青岚湖下游(南昌县幽兰乡北涂村)、北至湖口(湖口县城)。典型断面的布设见图 1。分析比较 1998 年与 2010 年实测大断面图、断面面积、平均河底高程、断面最低点、湖区自

2 冲淤量变化

据实测资料统计,在不考虑五河控制站以下水网区入湖沙量的情况下,1956~2002年鄱阳湖入湖、出湖年均输沙量分别为 $1\,465\times 10^4\text{ t}$ 、 $938\times 10^4\text{ t}$;2003~2012年五河入湖年均输沙量为 $607\times 10^4\text{ t}$,较1956~2002年多年均值偏小58.6%;2003~2012年年均出湖输沙量为 $1\,238\times 10^4\text{ t}$,较1956~2002年多年均值偏大31.9%(含采砂活动影响)。比较2010年、1998年湖区实测地形可知,1998~2010年内,湖区总体处于冲刷状态,尤其是窄长的入江水道河段,断面变化较大,湖口站断面深槽平均下切约2m(见表1)。

鄱阳湖出口控制站湖口水文站(1956~2012)多年平均输沙量 $991\times 10^4\text{ t}$,其中2~4月占年输沙量的60.1%。在长江7~9月洪水期,有时长江水倒灌入湖,泥沙也随江水倒灌入湖,多年平均倒灌沙量为 $132\times 10^4\text{ t}$ 。

1956~2012年间,在不考虑五河控制站以下水网区入湖沙量的情况下,湖区年均淤积泥沙 $324\times 10^4\text{ t}$,占总入湖沙量的24.6%。

从图2可以看出,2000年以前,五河入湖沙量基本大于湖口出湖沙量,说明2000年以前鄱阳湖呈淤积状态;2000年以后,随着五河入湖沙量的减少,鄱阳湖采砂搅动水流使得湖口出湖沙量增加等因素的影响,五河入湖沙量均小于湖口出湖沙量,鄱阳湖呈冲刷状态。进入本世纪以来,五河年均入湖沙量较1971~1980年减少了一半以上,使得鄱阳湖淤积逐渐减缓。2003年前,五河年均入湖泥沙 $1\,465\times 10^4\text{ t}$,出湖悬移质泥沙 $938\times 10^4\text{ t}$,湖区年均淤积泥沙 $527\times 10^4\text{ t}$;2003~2012年五河年均入湖泥沙 $607\times 10^4\text{ t}$,出湖悬移质泥沙明显增多,达到 $1\,238\times 10^4\text{ t}$ 。

从年内冲淤规律来看,鄱阳湖4月之前为河相,比降较大,流速相对较快,且五河处于涨水阶段,入湖流

表1 鄱阳湖出入湖悬移质泥沙统计表

年 份	湖口站输沙量 $/(10^4\text{ t/a})$	鄱阳湖入湖沙量 $/(10^4\text{ t/a})$	湖口站含沙量 $/(kg/m^3)$	鄱阳湖入湖含沙量 $/(kg/m^3)$
1956~2012 年	991	1 315	0.109	0.115
1956~2002 年	938	1 465	0.106	0.128
2003~2012 年	1 238	607	0.126	0.056
2003~2007 年	1 464	512	0.172	0.052
2008 年	731	439	0.079	0.046
2009 年	572	307	0.074	0.041
2010 年	1 590	1 351	0.093	0.081
2011 年	765	458	0.090	0.067
2012 年	1 400	951	0.066	0.058

量增加,流域来沙能顺利通过鄱阳湖进入长江,主要冲刷主航道附近的淤积泥沙,出湖沙量大于入湖沙量;4月开始,五河进入汛期,流域入湖的水、沙骤增,湖水位升高,洲滩逐渐淹没,鄱阳湖呈湖相景观,比降减小,流速减缓,泥沙落淤,出湖沙量小于入湖沙量;7月之前长江水位不高,五河流量大,虽然湖内大量淤沙,但出湖沙量的比重仍较大;7~9月为长江干流汛期,湖水受顶托或发生江水倒灌,入湖泥沙大部分淤积在湖内,江沙倒灌则更增加泥沙淤积幅度;10月以后,湖水随长江洪水退落而快速下泄,洲滩逐渐显露,鄱阳湖再成河相,湖区泥沙开始冲刷。可见,鄱阳湖泥沙年内冲淤变化规律一般为低水冲、高水淤。

3 冲淤分布特征

从湖区淤积形态来看,由于五河来沙量、时程分配不同,流态变化复杂,且河段地形差异较大,使泥沙淤积在平面上和高度上的分布都不同。流域来沙主要淤积在水网区的分支口、扩散段、弯曲段凸岸和湖盆区的东南部、南部、西南部的各河入湖扩散区。在水网区河道的淤积表现为中洲(心滩)、浅滩、拦门沙等形态,在湖盆表现为扇形三角洲、“自然湖堤”等形态。

3.1 典型断面图分析比较

根据鄱阳湖区地形图及断面布设情况,将湖区划分

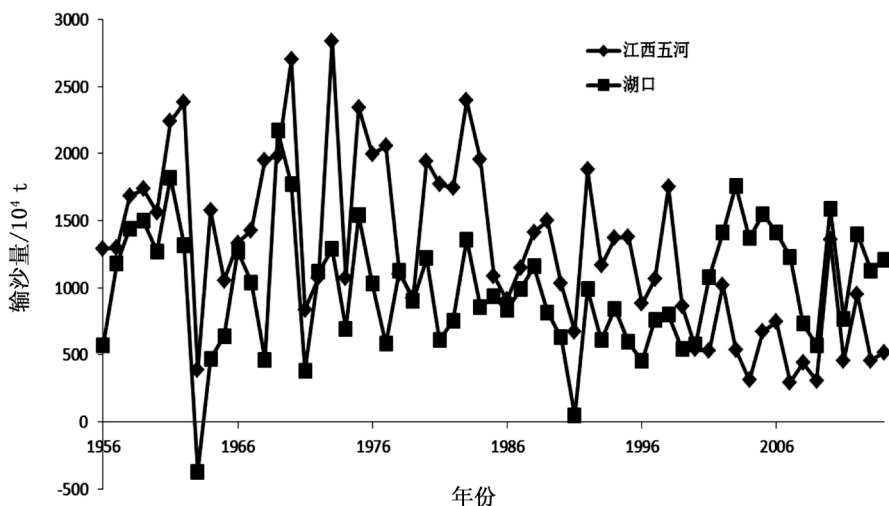


图2 历年来五河入湖及湖口沙量变化图

为6个区域,套绘1998与2010年实测的32个湖区典型断面图,对典型断面进行分析比较。

① 湖盆入江水道区域(1~10号断面)

1998~2010年,鄱阳湖湖盆入江水道区域除1号断面发生轻微淤积外,其他断面均发生下切,下切均在10.00m高程以下河床,10.00m以上变化较小,断面变化最大为9号断面,10.00m高程以下湖底平均高程下降7.91m。该区域总体为下切,主流摆动不大,主流河床冲刷下切明显。

② 赣江、修水河口湖盆区域(11、12、13-1、14号断面)

1998~2010年,鄱阳湖赣江、修水河口湖盆区域典型断面均发生冲刷,冲刷均在15.00m高程以下河床,15.00m以上变化较小,最大变化发生在12号断面,15.00m以下河床平均高程下切0.16m,断面最低点下切幅度达到4.50m左右。该区域总体为冲刷,但冲刷强度小于入江水道区域。

③ 湖盆中部区域(13-2~23号断面)

1998~2010年,鄱阳湖湖盆中部区域除13-2号断面主流区冲刷较大、16-1号断面发生轻微冲刷外,其他断面均发生淤积,淤积强度较小,淤积基本集中在16.00m高程以下河床,以上变化较小,断面变化最大为20-1号断面。可见近十几年来,鄱阳湖中部区域总体仍以淤积为主,与三峡工程运用前基本一致。

④ 湖盆东北部区域(13-3、15-2、16-2号断面)

1998~2010年,鄱阳湖湖盆东北部区域在14.00m高程以下有冲有淤,14.00m高程以上较为稳定。该区域冲淤变化基本维持平衡,断面变化较小。

⑤ 湖盆南部区域(24~26号断面)

1998~2010年,湖盆南部区域15.00m高程以下断面发生冲刷,但总体冲刷强度较入江水道区域仍是偏小的,断面变化最大为26号断面,断面平均下切0.41m,断面最大下切深度接近5.00m左右。

⑥ 青岚湖下游区域(27~28号断面)

1998~2010年,鄱阳湖区青岚湖下游区域27号断面在17.00m高程以下发生冲刷,17.00m高程以下河床平均下切0.40m,28号断面变化较小。

综上所述,1998~2010年期间鄱阳湖入江水道区域,冲刷下切较为显著,断面变化最大,最大冲刷深度为10.57m(出现在入江水道2号断面)。赣江、修水河口区域断面总体表现为冲刷,但冲刷强度较小。湖区中部区域断面总体表现为淤积,但强度较小。东北部、南部、青岚湖下游区域断面有冲有淤,断面总体变化不大。

3.2 平均河底高程及断面最低点分析

根据1998年、2010年实测断面资料统计分析,计算各断面河底最低点,并计算15.00m高程以下断面平均湖底高程(计算结果见表2)。鄱阳湖自北向南湖床最低点高程变化见图3。

从表2中可以看出,与1998年断面比较,2010年湖区河底最低点平均下切1.87m,最大下切深度10.57m(出现在2号断面),湖底平均高程平均下切0.54m,最大下切深度为7.91m(出现在入江水道9号断面)。北部入江水道区域1998~2010年期间河底下切,下切严重,断面年平均下切速率最大为0.61m(出现在9号断面);中部区域呈缓慢淤积,年淤积速率最大为0.06m;

表 2 鄱阳湖自北向南断面最低点及湖底平均高程统计表

m

断面号	断面最低点高程		1998~2010 年 变化值	平均湖底高程		1998~2010 年 变化值
	1998 年	2010 年		1998 年	2010 年	
1	-4.71	-5.90	-1.19	4.72	5.08	0.36
2	0.97	-9.60	-10.57	9.07	8.64	-0.44
3	-3.36	-5.82	-2.46	8.53	7.45	-1.08
4	-2.00	-6.79	-4.79	8.48	7.76	-0.72
5	1.01	-4.31	-5.32	8.40	6.58	-1.82
6	-0.14	-4.50	-4.36	7.71	6.32	-1.39
7	1.85	-7.33	-9.18	8.86	6.51	-2.35
8	2.00	-0.15	-2.15	9.15	8.89	-0.26
9	-1.96	-5.69	-3.73	8.87	0.96	-7.91
10	3.87	0.10	-3.77	9.18	8.67	-0.51
11	2.96	1.09	-1.87	9.64	9.42	-0.22
12	2.70	-3.26	-5.96	11.01	10.53	-0.48
13-1	5.61	-0.30	-5.91	12.54	12.24	-0.30
13-2	5.00	-1.54	-6.54	9.99	8.76	-1.23
13-3	10.61	10.56	-0.05	11.46	11.31	-0.15
14	7.00	2.80	-4.20	12.35	12.51	0.16
15-1	4.00	7.40	3.40	10.68	10.69	0.01
15-2	9.40	9.46	0.06	10.74	10.78	0.04
16-1	5.11	1.48	-3.63	11.95	11.80	-0.15
16-2	9.00	5.69	-3.31	11.40	11.32	-0.07
17	7.59	7.82	0.23	11.94	11.98	0.03
18	6.82	6.94	0.12	12.34	12.42	0.08
19-1	7.39	6.90	-0.49	12.37	12.40	0.03
19-2	4.65	10.36	5.71	13.18	13.90	0.72
20-1	-1.27	9.10	10.37	12.62	12.90	0.28
20-2	8.77	11.50	2.73	12.90	13.04	0.15
21	11.14	7.40	-3.74	12.79	13.00	0.21
22	7.05	-1.20	-8.25	12.95	13.00	0.05
23	1.38	0.60	-0.78	12.50	12.55	0.05
24	0.72	3.40	2.68	13.00	12.57	-0.43
25	5.00	11.60	6.60	12.18	12.13	-0.05
26	11.09	6.23	-4.86	13.52	13.11	-0.41
27	8.54	8.00	-0.54	13.38	13.08	-0.30
28	9.85	11.90	2.05	12.97	12.88	-0.09
平均			-1.87			-0.54

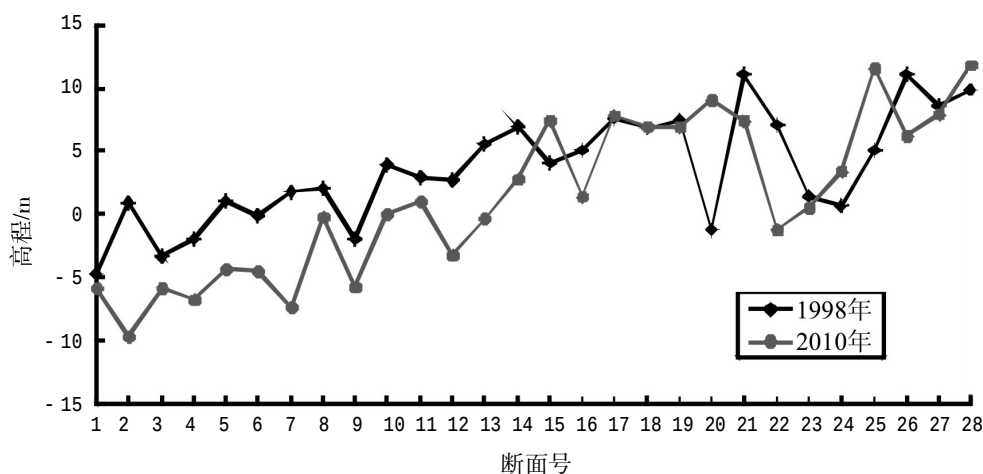


图3 鄱阳湖自北向南各断面湖底最低点高程变化图

南部区域为轻度冲刷,年冲刷速率最大为 0.03 m (见表2)。其中:

① 1~14号断面(湖盆入江水道区域,赣江、修水河口区域)平均河底高程呈下切趋势,最大下切深度为 7.91 m ,平均下切深度 1.15 m ;

② 15~23号断面(湖盆区中部、东北部区域)平均河底高程呈淤高趋势,最大淤积深度为 0.72 m ,平均淤积深度为 0.11 m ;

③ 24~28号断面(湖盆南部、青岚湖下游区域)平均河底高程呈下切趋势,最大下切深度为 0.43 m ,平均下切深度 0.26 m 。

3.3 近年来鄱阳湖入江水道河床下切的原因分析

近年来,鄱阳湖入江水道区域下切严重,断面变化大,最大下切深度为 10.57 m (出现在入江水道2号断面)。其形成的主要原因:一是长江干流水位降低使得入江水道比降加大进而形成的溯源冲刷。2003年以来尤其是2008年三峡试验性蓄水以来,三峡水库蓄水运用后,长江干流沿程发生冲刷,除1~3月份外,其它月份水位均出现明显降低,10月份平均水位更是降低了 2.20 m ,由于干流水位降低,使得鄱阳湖入江水道比降明显加大,形成了溯源冲刷;二是五河上游水库群及水土保持工程增强了拦蓄泥沙能力进而形成的清水下泄造成的冲刷。赣、抚、信、饶、修等五河上游陆续兴建了一些水库和水土保持等水利工程,这些工程的兴建拦

蓄了部分泥沙,水库下游清水下泄不仅冲刷着五河,也冲刷着鄱阳湖湖床及入江水道;三是由于采砂,但在2008年江西省加强湖区采砂管理后这一因素影响程度降低,并已得到控制。

4 结 语

本文依据鄱阳湖两次测量成果,采用典型断面法分析了鄱阳湖不同区域的冲淤变化及冲淤分布特征。通过分析,1998~2010年入江水道区域下切明显,枯水河床高程呈下降趋势, 15.00 m 水位以下断面面积明显增大;赣江、修水河口区域略冲;抚河、信江入湖河口至湖盆过渡带由于上游来沙造成沉降,使得湖盆中部、东北部区域仍有所淤积,断面河床高程呈上升趋势,河床平均高程淤积约 0.11 m ;鄱阳湖南部、青岚湖下游区域断面略有冲刷,断面变化不大,河床平均高程下切 0.26 m 。

参考文献:

- [1] 程时,王仕刚.鄱阳湖现代冲淤动态分析[J].江西水利科技,2004,28(2):125-128.
- [2] 曹统照.鄱阳湖淤积量计算方法的探讨[J].海洋与沼泽,1987,(4):320-327.
- [3] 马逸麟,熊彩云,易文萍.鄱阳湖泥沙淤积特征及发展趋势[J].资源调查与环境,2003,(1):29.

(下转第432页)

欢迎投稿

欢迎订阅