

鄱阳湖典型湿地沉积物粒度 分布及其动力解释

胡 春 华 朱 海 虹

(中国科学院南京地理与湖泊研究所, 南京 210003)

提要 通过对沉积物粒度分析, 揭示出鄱阳湖典型湿地现代沉积物主要由含泥细粉砂至泥质极细粉砂组成, 反映出三角洲前缘低能沉积环境。控制湿地粒度分布的动力, 主要为重力型湖流, 但波浪和风的作用也参与了沉积物的搬运与沉积。汛期, 重力型湖流不仅控制了粒度分布的区域特征, 而且决定了由草滩顶部—草滩下部—过渡带—泥滩沉积断面上粒度特征递变规律; 枯水期, 波浪作用的改造, 使得沉积断面上的过渡带沉积物粗化, 并使各粒度参数相应变化, 特别是面积较大洼地的迎风岸, 在过渡带地面坡度转折处, 出现了粒度突变或跃变; 风蚀“沙山”物质的搬运, 使得“沙山”附近的湿地含砂量猛增, 粒径变粗。这些动力作用, 还控制着湿地的演化, 即湿地范围增大, 草滩扩张, 过渡带以及泥滩下移, 枯水期洼地水面缩小且趋于消亡, 严重影响湿地的生态环境, 但可通过建造人工闸坝加以控制。

关键词 鄱阳湖 湿地 现代沉积 粒度 动力作用

1 鄱阳湖典型湿地分布与成因

鄱阳湖是我国最大的淡水湖泊, 在湖泊资源中, 处于自然或半自然状态的大片湿地, 是良好的潜在资源, 对它们的研究和利用, 对振兴江西以及全国经济有着深远的意义。三峡工程建设, 在一定程度上将影响沿江平原湿地的生态环境, 而鄱阳湖湿地又是其中重要的组成部分, 与人民生产活动关系密切, 为此, 观测和研究鄱阳湖典型湿地环境动态变化, 对长江沿岸湿地的开发与保护, 有着理论和实践意义。

鄱阳湖湿地, 系指洪水期被水淹没, 枯水期广泛出露的低地。按其地面高程由高向低, 它可分为草滩、泥滩、积水洼地三个组成部分。典型湿地主要位于赣江与修水交汇处, 属于赣江主支与修水共同形成的三角洲前缘, 是由三角洲分支河道两侧天然堤向湖区加积延伸过程中所形成的枯水期彼此分隔的九个碟形浅水洼地组成(图1、表1)。

湿地高程在 13.6~19.00m 之间(吴淞基点), 根据高程、出露天数、植被、土壤类型的差异, 在断面上, 又可细分为草滩上部、草滩中部、草滩下部、过渡带、泥滩(表2)。

湿地范围与大小, 出露天数、植被、土壤类型等, 直接由鄱阳湖水情所控制。鄱阳湖是一

• 国家“八五”重点攻关项目课题(85-16-06-03)资助项目。

收稿日期: 1993年9月11日; 接受日期: 1994年4月26日。

作者简介: 胡春华, 男, 1965年生, 助理研究员。1991年华东师范大学地理系自然地理专业硕士毕业。主要从事湖泊沉积、生态环境方面的研究。

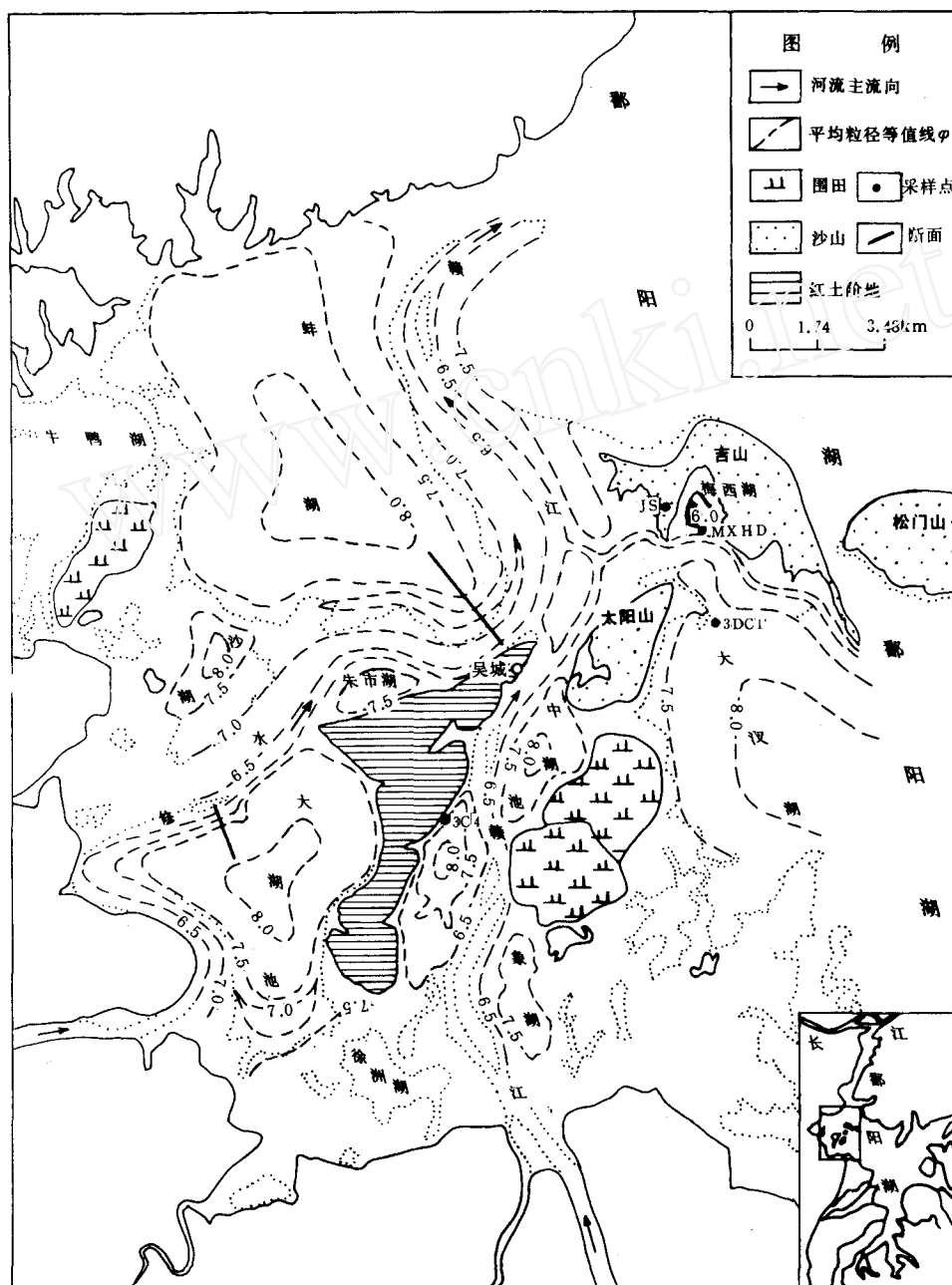


图1 鄱阳湖典型湿地的位置及其沉积物粒度分布

Fig. 1 Location and sediment's granulometry of the typical wetland in Poyang Lake

个吞吐型季节性的浅水湖泊,具有“高水是湖,低水似河”独特的自然地理景观。鄱阳湖水位涨落直接由江(长江)、河(五河:赣江、抚河、信江、修水、饶河)水情控制,其中涨水迟早和水位高低,主要决定于五河水情,而退水迟早和快慢取决于长江水情,且具有汛期水位高,持续时间长,以及洪枯水位变幅巨大的特点^[2]。例如位于本区湿地内的吴城水位站 1982~1991

表 1 鄱阳湖典型湿地洼地面积

Tab. 1 Area of depressions of the typical wetland in Poyang Lake

洼地名称	大汊湖	蚌湖	大湖池	沙湖	常湖池	中湖池	梅西湖	朱市湖	象湖	合计
面积(km ²)	85	73	30	14	7	6	3	2	4	224

表 2 鄱阳湖典型湿地单元的综合划分

Tab. 2 Sedimentary units division synthetically of the typical wetland of Poyang Lake

沉积单元	高程(m)	出露天数	土壤类型	植被类型与群落
草滩上部	16.5	250	草甸土	湿生植物, 芦苇+藨科+苔草群落
草滩中部	15.5~16.5	250~200	草甸土	湿生植物, 苔草+萎陵菜群落
草滩下部	14.3~15.5	200~152	草甸土	湿生植物, 苔草群落
过渡带	13.9~14.3	152~135	沼泽草甸土	湿生与水生, 苔草+马来眼子菜+苔草群落
泥滩	<13.9	<135	水下沉积物	水生植物, 马来眼子菜+苔草+黑藻群落

年资料表明:本区湿地最高水位为 22.14m, 最低为 10.7m, 其差值超过 11m, 多年平均为 15m, 6~9 月水位维持在 16m 以上^①。

鄱阳湖洪枯水位的周期性变化, 正好适应候鸟秋来春去的规律, 加上有利的自然条件和丰富的水生生物资源, 湿地成为各种珍稀候鸟栖息越冬的理想场所, 列为国家一、二类保护的珍禽有 22 种, 故有“候鸟王国”之称, 因而受到国内外许多学者的关注, 为此 1983 年被确定为国家级候鸟自然保护区。由于湿地沉积物组成及其分布规律, 是湿地研究的重要组成部分, 尤其动力作用不仅决定湿地的形成, 而且控制湿地的演化, 因此本文着重对本区典型湿地现代沉积粒度分布及其动力条件作了初步研究。

2 湿地沉积断面粒度变化

湿地沉积断面系统采样分析^②, 发现现代沉积物粒度特征存在着单调变化和非单调变化两类^③。

2.1 沉积断面上粒度特征的单调变化

(1) 以大湖池西北岸断面为例, 由草滩顶部→草滩中部→草滩下部→过渡带: 随着地面高程降低, 沉积物中砂和粉砂含量逐渐下降、泥质含量逐渐增加, (砂+粉砂)/泥比值下降、平均粒径变细(表 3)。

(2) 从不同沉积单元粒度特征对比看, 位于不同洼地或同一洼地不同沉积断面上同类沉积单元上的样品, 其粒度分析数据, 有一定的变幅, 导致相邻沉积单元之间的粒度数据重叠或过渡, 但仍然可以看出上述单调变化的趋势(表 4)。

① 引自江西省鄱阳湖国家级自然保护区资料。

② 粒径<4.5φ 采用 SFY-B 型筛分仪分析, >4.5φ 用 SKC2000 光透法测定, 测样品 40 个。

③ 在数学上, 单调变化和非单调变化, 是表示变量与因变量相互关系的术语。

表 3 鄱阳湖典型湿地大湖池西北岸沉积断面粒度特征

Tab. 3 Granulometric characteristics of section profile at the northwest bank of the Dahuchi Depression

部 位	样品样号	砂(%)	粉砂(%)	泥(%)	(砂+粉砂)/泥	平均粒径(ϕ)
草滩顶部	3D4	7.66	75.68	16.66	5.00	6.431
草滩中部	3D3	2.19	66.09	31.72	2.15	7.495
草滩下部	3D2	1.61	64.62	33.77	1.69	7.675
过渡带	3D1	0.26	60.35	39.39	1.54	7.760

表 4 鄱阳湖典型湿地沉积断面不同沉积单元粒度特征对比

Tab. 4 Correlation of granulometric characteristics at different sedimentary units

沉积单元	砂(%)	粉砂(%)	泥(%)	(砂+粉砂)/泥	平均粒径(ϕ)
草滩(上)顶部	0.31~7.66	68.18~75.68	16.66~24.73	3.04~5.00	6.261~6.828
草滩中部	0.61~2.17	65.76~76.93	22.34~32.07	2.12~3.48	6.733~7.495
草滩下部	0.31~1.61	63.82~74.16	25.32~33.87	1.80~2.95	7.166~7.675
过渡带	0.03~8.28	59.25~73.68	21.32~40.56	1.47~3.69	6.681~7.864
泥滩	0.02~0.72	53.25~66.56	33.38~46.68	1.14~2.00	7.458~8.056

(3)同类沉积单元样品的分析数据取平均值更清楚地反映出上述沉积断面上粒度特征的单调变化规律(表 5,图 2)。

表 5 鄱阳湖典型湿地各单元粒度特征

Tab. 5 Granulometric characteristics of each sedimentary unit of the typical wetland of Poyang Lake

沉积单元	砂(%)	粉砂(%)	泥(%)	(砂+粉砂)/泥	平均粒径(ϕ)
草滩上部	4.10	74.98	20.92	3.85	6.622
草滩中部	1.06	71.52	27.42	2.74	7.082
草滩下部	0.88	67.48	30.13	2.21	7.525
过渡带	1.16	64.60	34.20	2.07	7.472
泥滩	0.16	61.96	37.88	1.65	7.681

* 数据为不同洼地同一单元的多个样品的平均值

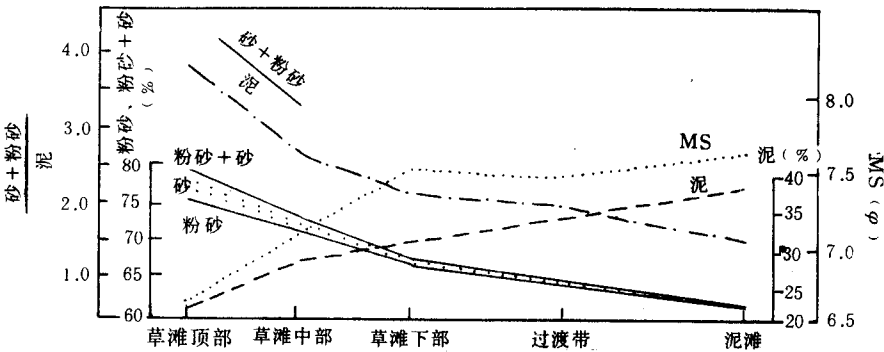


图 2 鄱阳湖典型湿地沉积断面粒度特征

Fig. 2. Granulometric characteristics at sedimentary section profile in the typical wetland of Poyang Lake

2.2 非单调变化

本区湿地断面上粒度特征以单调变化为主,但出现过渡带砂含量和平均粒径值高于草滩下部的现象(表 4),说明湿地断面上粒度特征还存在着非单调变化。这一变化的规律性,从蚌湖东南岸断面的粒度变化中,很清楚地显示出来。

随着地面高程降低,从草滩顶部→泥滩,沉积物各粒级含量、(砂+粉砂)/泥的比值以及平均粒径,并非单调递增或单调递减,而在草滩下部与泥滩之间的过渡带地形坡度变化转折点处,出现了跃变(图 3)。

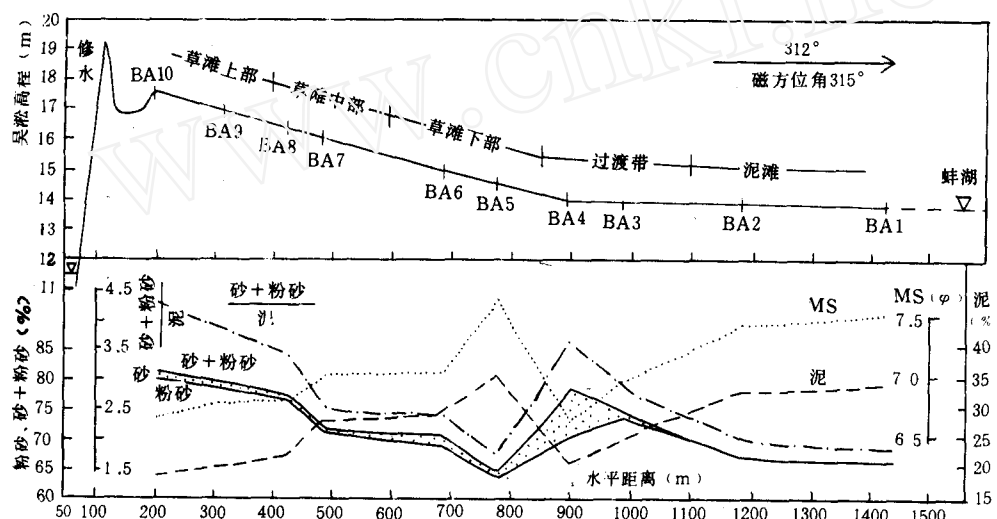


图 3 鄱阳湖典型湿地蚌湖东南岸断面地形与粒度特征对比

Fig 3. Correlation of topography and granulometric characteristics at sedimentary section profile of southeast bank in Banghu Depression, the typical wetland of Poyang Lake

3 区域粒度分布特征

本区湿地区域粒度分布见图 1, 平均粒径等值线 6.5ϕ 、 7.0ϕ 几乎与分流河道主流线平行, 且远离河道, 平均粒径 ϕ 值变大, 反映粒径变细; 而 7.5ϕ 、 8.0ϕ 等值线近于平行枯水期洼地平均低水位线。其现代沉积物为含泥细粉砂至泥质极细粉砂, 共同特征(表 6): 以粉砂为主, 泥质含量次之, 砂含量极低, 分选性差一较差; 概率累计曲线显示沉积物主要为悬浮组分, 不含滚动和跳跃组分, 或含少量的跳跃组分, 但其含量一般低于 1%, 个别达 10%, 斜率较低, 也反映分选差(图 4、5)。

悬浮组分又可细分为二个次组分, 多呈渐变相交, 截点多在 $5.0\sim 6.5\phi$, 具有明显的过渡性。跳跃组分与悬浮组分的细截点一般在 4.5ϕ 处, 多呈突变相交。不同沉积单元概率累计曲线表明: 草滩与泥滩最大差别在于草滩沉积物具有跳跃组分, 而除受太阳山沙山影响的大汉湖(图 6)以外的, 泥滩不具有跳跃组分, 悬浮组分 100%; 过渡带概率累计曲线与泥滩相

表 6 鄱阳湖典型湿地区域粒度分布特征

Tab. 6 Regional granulometric characteristics of the typical wetland of Poyang Lake

粒度特征	砂(%) [*]	粉砂(%)	泥(%)	平均粒径 (ϕ)	(砂+粉砂) 泥	分选系数	悬浮组分 (%)	跳跃组分 (%)
分布范围	0.03~8.03	53.25~80.23	15.41~46.68	6.260~8.056	1.14~5.49	1.70~2.35	90~100	0~10
主要分布	<1	60~75	20~40	6.5~8.0	1.40~4.40	1.85~2.35	>90	<1
个别分布	>7	>75	>40	>8	>4.4			10
个别分布		<60	<20	<6.5	<1.4	<1.85	<90	

* 梅西湖及其周围除外

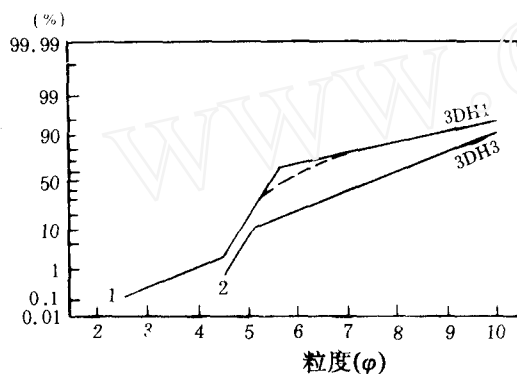
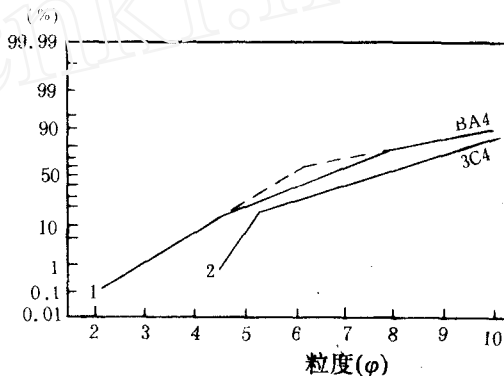
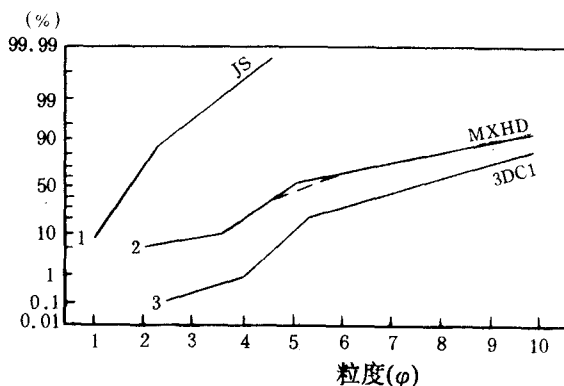
图 4 草滩与泥滩概率累计曲线
(1)草滩; (2)泥滩Fig. 4 Probability cumulative curves
of the meadow bottomland(1)
and the muddy bottomland(2)

图 5 过渡带概率累计曲线

1. 经过波浪改造的过渡带;
2. 未经过波浪改造的过渡带Fig. 5 Probability cumulative curves
of the transitional bottomland图 6 吉山、梅西、湖底以及大汉湖
泥滩概率累计曲线Fig. 6 Probability cumulative curves of the Jishan
Hill, the bottom of the Meixihu Depression
and the muddy bottomland of the Dachahu Depression

似,但经过波浪改造的过渡带跳跃组分含量高达 10%,且斜率较陡,两悬浮次组分截点后移 8ϕ 处。上述特征反映了三角洲前缘水动力低能的沉积环境。

然而,在梅西湖及其附近沉积物明显粗于本区湿地其它八个洼地,草滩以细砂为主,即使最细的湖底沉积物中,中砂含量竟然到 6.2%,细砂含量达 14.19%,合计已超 20%,泥含量仅为 15.4%, (砂+粉砂)/泥的比值为 5.49,明显偏高,平均粒径(MS)为 5.665 ϕ ,明显粗化(表 7)。

表 7 鄱阳湖典型湿地泥滩与梅西湖底部粒度特征对比
Tab. 7 Correlation of granulometric characteristics of the muddy bottomland
and the bottom of the Meixihu Depression

粒度特征	砂(%)	粉砂(%)	泥(%)	(砂+粉砂) 泥	平均粒径(ϕ)
泥 滩*	0.16	61.96	37.88	1.65	7.681
梅西湖底	20.19	64.20	15.41	5.49	5.685

* 数据为不同位置同一单元的多个样品的平均值

4 粒度分布特征动力解释

沉积物粒度分布主要受物源和搬运动力的控制。就本区而言,物源为赣江与修水携带的泥沙以及“沙山”风蚀物质,后者对粒度分布的影响仅限于局部地区;而搬运动力对粒度分布起了关键的作用。这种动力有:重力型湖流、波浪和风,其中重力型湖流^①最为重要,波浪与风的作用也不可忽视。

4.1 重力型湖流作用

鄱阳湖是一个吞吐型过水湖泊,它承纳五大水系来水,经湖口注入长江,加上湖底南高(12m)北低(1~2m),从而导致南北湖面的水位差。当湖水位高于长江水位,湖区落差引起的流速大于 0.07m/s 时,便产生了重力型湖流。流速快慢取决于水面比降大小、漫滩水位高低和主槽位置。枯水期,湖水归槽,呈河相景观,比降增大,流速随之变快;汛期,湖水漫滩水面宽广,呈湖相景观,比降减小,流速随之减小。据测量,当汛期河道水位接近漫滩时,流速最大可达 1.5m/s,漫滩前流速与水位成正比,水位越高流速越大;漫滩后随水位上升,流速急剧减小^[2,3](图 7)。平面分布一般以沿水下河道主流线方向(即主槽)流速最大,愈远离主流线方向流速愈小,同时流速与河道断面面积成反比,与河流水动力特性十分相似。

重力型湖流是鄱阳湖最主要湖流形态,它是三角洲呈鸟足状向湖区加积伸长的主要动力^[3]。就本区湿地而言,赣江和修水多年平均总输沙量分别为 1324.8t/a 和 224.5t/a,它们带来的泥沙,在三角洲前缘分流河口,因流速骤减,较粗的粉砂物质首先在河口两侧沉积下来,并沿水下河道两侧向前加积延伸,形成天然堤。加上汛期洪水时,水下河道两侧重力回流作用和水位漫滩后(溢过天然堤),流速急剧减缓,加速了河口天然堤沉积,故天然堤物质中含有一定量的跳跃组分,而较细的泥质沉积物则以悬

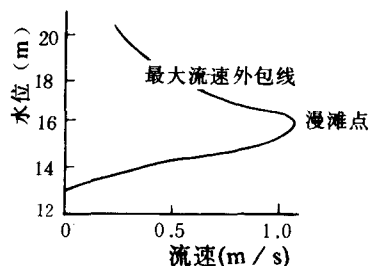


图 7 鄱阳湖湖域代表垂线水位与最大流速关系

Fig. 7 Relation between the water altitude and the quickest current velocity of Poyang Lake

① 本文所用“重力型湖流”(简称:重力流),是水文学上专用术语,属于一种牵引流,不是沉积学所指密度流(例如:浊流,泥石流)的那种重力流。

浮方式在堤外洼地缓慢沉积。据 ^{210}Pb 测定,天然堤沉积速率 $3\sim 5\text{mm/a}$,而堤外洼地为 $0.7\sim 1.6\text{mm/a}$ ^[4],使天然堤逐渐淤高。枯水期天然堤露出水面,形成了分割湖区的9个侧缘洼地,构成了本区湿地的基本格局。

重力型湖流搬运泥沙,是通过紊流作用进行的,要搬运泥沙,必须满足:运动学条件即瞬时向上紊速 $v \geq$ 泥沙沉降速度 ω ,或者动力学条件即紊流上举力 $L \geq$ 泥沙在水中的重量 W 。

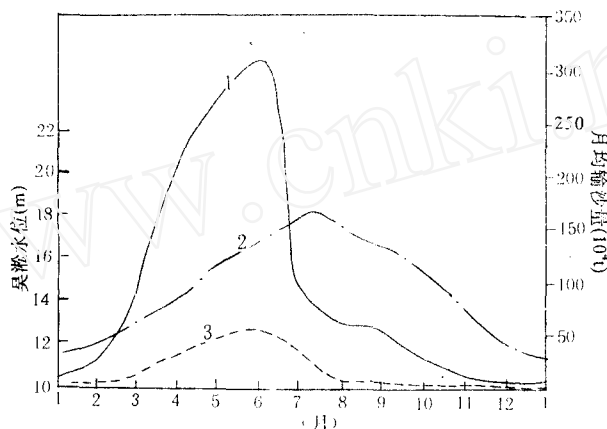


图8 月均水位与赣江修水月输沙量对比^①

1. 赣江月均输沙量曲线; 2. 月均水位曲线; 3. 修水月均输沙量曲线

Fig. 8 Correlation of monthly average water altitude and monthly average amount of sand and mud from the Gangjiang River and the Xiushui River

五月中上旬,水位涨到漫滩点(平均吴淞高程 16m)时^①,河道、天然堤和堤外洼地均为鄱阳湖大水面的一部分,此时恰逢赣江、修水输沙进入高峰期(图8)。当水位溢过漫滩顶后,漩涡急速扩散与分解,使大尺度、各向异性的漩涡变为小尺度、各向同性漩涡,不仅导致湖流主流线上的最大流速骤减(图7),而且使紊流上举力与瞬时向上紊速变小,从而使挟沙能力猛降;尤其是距河槽主流线(即湖流主流线)越远,随着漩涡的不断扩散与分散,漩涡越趋于小尺度、各向同性,紊流上举力与瞬时向上紊速越小,结果:颗粒越粗,越先从漩涡中解放出来,使得水流由能携带各粒径的泥沙变为只能携带极细的泥沙,即出现了对粒径越粗的颗粒,挟沙能力衰减越快,但对粒径很小($d \approx 0.02\text{mm}$)的悬浮颗粒,几乎不随水力条件的变化而改变(图9)^[6]。因此,粒径越粗沉降速度越大的粉砂,首先在距草滩顶部越近的部位,大量沉积,使得远离草滩顶部,泥质相对含量增加,粉砂含量下降,尤其是粒径较粗的粉砂相对含量下降更快,导致沉积断面上发生了粒度单调递变。

另外,沉积断面上粒度单调变化,与植被也有一定关系,因为愈近河岸,植被茂密,有利于过滤,“捕集”较粗的颗粒。

总之,上述这种类似于河流动力的重力型湖流所形成粒级分异作用,是造成湿地粒度区

① 江西省水文总站。鄱阳湖泥沙淤积调查报告。1986,4。

② 尹宗贤等。鄱阳湖洲滩利用和湖水位的关系。1984,2。

域分布和沉积断面上粒度单调变化的主要原因。

4.2 波浪和风壅水作用

鄱阳湖北部狭窄通道的“风管”效应,使鄱阳湖成为江西省著名的大风集中区域。每年 6~8 月湖区盛行南风或偏南风,其他月均为北风或偏北风,特别是冬春季节,每当寒潮入侵,必有偏北大风发生^[2]。

汛期高水位,尽管盛行南风或偏南风,由于湿地被水淹没,与鄱阳湖连成一片,且水深,重力型湖流作用突出,波浪作用不明显。9 月份,随水位下降,洲滩开始显露,洼地逐渐分隔,开始了波浪对湿地的作用。波浪作用于草滩,因植被保护,故对沉积物破坏改造不大,加上 9、10 月份退水迅速,尚未形成一个水位相对稳定的滨岸线,波浪作用也不明显。当洼地水位相应下降到吴淞高程 14.30~14.00m,即草滩下限,进入过渡带,此时波浪作用明显增大。根据洲滩高程与淹没显露关系可知,湿地平均显露日期为 11 月初,平均淹没日期为翌年 3 月底^①,此期正逢北风或偏北风盛行,波浪改造作用明显。

由于草滩位于洼地枯水期平均高水位以上,波浪作用不及,而泥滩位于枯水期平均低水位以下,波浪作用微弱,而过渡带则在枯水期平均高水位与平均低水位之间的波动带,故波浪作用明显,尤其是枯水期平均水位处,受到波浪作用最大。波浪向岸传播产生向岸流,起动泥沙,向岸搬运,随着机械能的耗散与重力势能的增加,向岸流动能减小变为零时,向岸流流速也变为零,在重力势能的作用下,水体转化为离岸流,由于离岸流流速小于向岸流,导致粗颗粒向岸搬运,细颗粒反向迁移,这种波浪作用反复进行,使过渡带粒度变粗,砂组分相对富集,跳跃组分增加,分选性变好。

在相同风速下,波浪作用的强度,随吹程的增加而增大。枯水期本区盛行偏北风,往往导致北岸水位下降,南岸水位升高的风壅水现象,例如蚌湖风壅水位变化可达 20cm。对于背风岸北岸而言,吹程很短或为零,加上风壅减水,大部分过渡带露出水面,故波浪作用小;而向风岸的南岸,风的吹程大,故风浪作用明显。例如,在 9 个洼地中,蚌湖南岸吹程最大,故风浪作用特别明显。在其地面坡度转折处的枯水期平均水位波动带,波浪改造作用更为明显,且持续时间长,使该处沉积物粉砂和砂含量跃增,斜率变大,分选性变好(图 5),泥质含量锐减,(砂+粉砂)/泥比值猛降,MS 的 φ 值锐减,其它粒度参数也有类似特征例如 C 值、 M 值

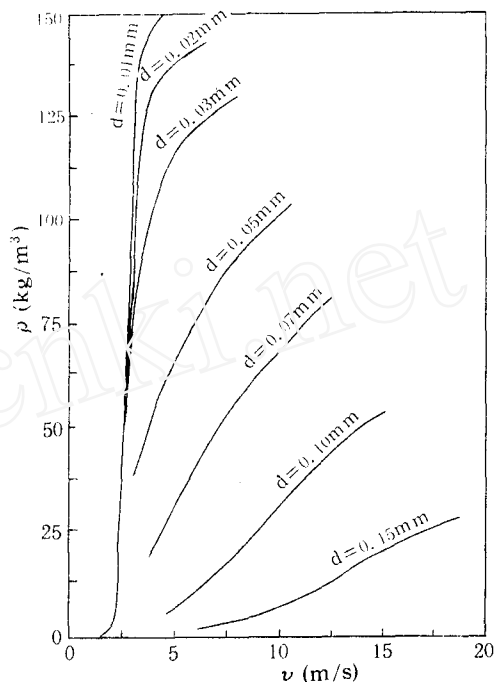


图 9 不同流速水流挟带各种粒径泥沙的能力
(引自参考文献[5],略加修改)

Fig. 9 Ability with different grain-size particles at different current velocities

① 尹宗贤等. 鄱阳湖洲滩利用和湖水位的关系. 1984, 2.

(表 8),即各粒度特征出现了跃变。

4.3 风的直接搬运作用

本区湿地位于鄱阳湖北部狭窄的入江水道与南部开阔的大水面交接处,也是地形风管效应形成的风速高值区,年平均风速在 3.0m/s 以上,10 月月均风速为 3.5m/s,1 月月均风速为 2.1m/s,最大风速一般为 12~17m/s^①。

表 8 鄱阳湖典型湿地蚌湖东南岸沉积断面不同沉积单元粒度 C 、 M 值

Tab. 8 Granulometric C and M values of different sedimentary units of the section profile at the southeast bank of the Banghu Depression

沉积单元	草滩上部		草滩中部		草滩下部		过渡带		泥滩	
样 号	BA10	BA9	BA8	BA7	BA6	BA5	BA4	BA3	BA2	BA1
C 值(ϕ)	4.3	4.3	4.4	4.5	4.4	4.6	3.0	3.5	4.6	4.8
M 值(ϕ)	3.0	3.2	6.7	6.8	7.2	7.4	6.5	6.9	7.5	7.6

邻近湿地的松门山、吉山、太阳山等是晚更新世形成的残留阶地,物质较纯净,由含主要中砂组成,其次为细沙,当地称为“沙山”。如吉山样品粒度分析表明,中砂含量 70.9%,细砂含量 22.31%,在北风作用下,其松散的沙粒,被搬运到梅西湖。三月底,笔者考察采样时,尚亲眼目睹风沙飞扬,飘入梅西湖,导致梅西湖含砂量猛增,粒径明显粗于其它洼地(表 7)。此外,梅西湖形态呈三角形,也是风力直接改造的结果。

此外,在太阳山邻近的大汉湖泥滩样品含砂量大于过渡带,出现跳跃组分(图 6)也是太阳山风蚀物质补给的结果。

4.4 动力解释的意义

上述动力作用,不仅决定了湿地的成因,而且控制着湿地的演化。

三角洲分支河道携带的泥沙,在重力型湖流作用下,一方面使其两侧的天然堤继续向大湖区加积延伸,围隔新的低地,导致湿地的范围扩大;另一方面,使湿地淤积,引起湿地地面高程增加。其次,风蚀物质的补给,加速了“沙山”附近地区淤高速度。洲滩将提前出露,利用天数将增加。

然而,对于一个具体洼地,在重力型湖流作用下,从草滩顶部(即天然堤顶)→过渡带→泥滩,沉积速率由高→低,淤积幅度由大→小,从而导致草滩和过渡带上、下限均向远离天然堤方向移动,草滩范围扩大,过渡带下移且范围减小,泥滩缩小,枯水期洼地水面面积大量减小,且趋于消亡。

3 月底,笔者访问当地七旬老人也证实了这一点:60 年前,大汉湖北部大片地带,均为泥滩,而今已成为茫茫草滩。据当地渔民反映,1973 年消灭血吸虫时,今蚌湖生态断面上草滩下限位置,在向岸方向的 200m 处,可见草滩以 10m/a 的速度向蚌湖中心侵袭。这样演化下去,虽然扩大了草滩资源,但对该湿地生态环境产生重大影响,尤其对渔业生产、珍禽候鸟保护十分不利。

由于枯水期洼地水面缩小或消失,直接威胁到定住湖泊的鲤鲫等鱼类、蚌螺等软体动物

① 据江西省鄱阳湖国家级自然保护区。

和水生植物的生存,进而影响来此越冬珍禽候鸟的食物数量(水生生物量)、食物结构(不同植物以及动植物比例)、活动范围以及荫避条件等生存环境。

另外,三峡工程 10 月份减泄流量,导致本湿地滩地提前显露,也影响到湿地的演变。

解决本湿地演化对生态不利影响的关键是控制枯水期水面相对稳定。长远方案是在上游流域内绿化造林,加强水土保持,减少汛期泥沙输入和沉积;近期简便方案:在各洼地泄水口狭窄处,建造人工控制闸坝,这样既控制了洼地水位又不影响汛期水体交换和鱼类回游。

5 结 论

(1) 鄱阳湖典型湿地沉积物主要由含泥细粉砂至泥质极细粉砂组成,分选性差—较差,不含滚动组分,含极少跳跃组分,几乎全为悬浮组分,显示出三角洲前缘低能沉积环境。

(2) 控制本区湿地粒度分布的动力主要为重力型湖流,它对湿地的成因、区域沉积物的组成及其分布、以及沉积断面上粒度变化规律起决定作用。

(3) 波浪作用对面积较大洼地的沉积物进行二次分配,尤其在洼地的迎风岸南岸,改造更为明显,局部改变了由重力型湖流作用形成的、从草滩顶部至泥滩各粒度特征单调变化规律,特别是在草、泥滩过渡带的地面坡度转折处,沉积物粒度出现了跃变或突变。

(4) 本区“沙山”风蚀与风的搬运作用,局部改变了湿地区域上沉积物的组成,使之粗化。

(5) 上述动力作用,还控制湿地的演化即:湿地范围增大,草滩扩张、过渡带下移且范围缩小,泥滩与枯水期洼地水面大量缩小,且趋于消亡。对本湿地生态环境产生重大影响,但可以建造人工闸坝加以控制。

致谢 本文中图由董本风清绘,另外,奚鸿身、余源盛和龚墀、桑婉玉等也曾给予帮助,在此一并致谢。

参 考 文 献

- 1 朱海虹. 鄱阳湖候鸟越冬地生态环境及三峡工程对其影响的预测. 湖泊科学, 1989, 1(1)
- 2 《鄱阳湖研究》编委会. 鄱阳湖研究. 上海: 上海科学技术出版社, 1988
- 3 朱海虹等. 鄱阳湖现代三角洲沉积相研究. 石油与天然气地质, 1988, 2(2)
- 4 韩晓钟等. 鄱阳湖现代沉积 ^{210}Pb 测年模式的选择和沉积速率的变化. 湖泊科学, 1992, 4(3)
- 5 侯晖昌. 河流动力学基本问题. 北京: 水利电力出版社, 1988. 92~121

GRANULOMETRIC CHARACTERISTICS AND THEIR DYNAMIC INTERPRETATION ON PRESENT DEPOSITS OF TYPICAL WETLAND IN POYANG LAKE

Hu Chunhua

Zhu Haihong

(*Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008*)

Abstract

Based on granulometric analysis on the present deposits of the typical wetland in Poyang Lake, the components of these present deposits are exposed to range mainly from fine silt with mud to very fine muddy silt, showing low-energy depositional environment of the delta front. The grain-size distributions are mainly controlled by the gravitative lake current and partly reworked by wind wave actions. During flood periods, the lake gravitative current is dominative since it controls not only grain-size regional distributions, but also the rule which granulometric characteristics gradually change from the top of meadow bottomlands to muddy bottomlands. During low water periods, the wave and wind actions are active. In transitional bottomland at the wind-faced bank at the sedimentary section profile, the wave action reworks sediments much coarser, and results in granulometric features accordant change and, especially, abrupt change at the topographic gradient break of larger depression. The wind erodes "Sand Hill" and moves eroded materials to the wetland nearby, which makes sediment coarser and richer in sand in part of the wetland. These dynamic actions also control the wetland evolution and result in the following eco-environment aggravation, i. e. , the wetland, the meadow bottomland, the transitional bottomland and the muddy bottomland expanded, and water area gradually replaced by the meadow bottomland during low water periods. However, the above-mentioned problem can be solved by building sluice-dams.

Key Words Poyang Lake, wetland, present deposits, granulometry, dynamical action