

洪泽湖和淮河入洪泽湖河口的形成与演化*

王 庆 陈吉余

(华东师范大学河口海岸动力地貌与动力沉积综合国家重点实验室, 上海 200062)

提 要 根据历史文献资料和前人研究成果,对洪泽湖和淮河入洪泽湖河口及三角洲的形成与演化进行了探讨.结果表明,洪泽湖是明、清两代治黄、保运工程的产物和组成部分,现代洪泽湖主要形成于 17 世纪末的靳辅治水时期,其形成后百余年中湖水位变化总趋势是不断上升,同时具有大幅度的年内和年际变化.湖水位的大幅度年内和年际变化在湖以上河道产生大范围回水区,其上界又随水位的上升而不断上溯.洪泽湖形成以后,由于湖水位不断升高,湖泊容积不断扩大,其湖流曾发生过显著变化,吞吐流明显减弱乃至消失.淮河洪泽湖三角洲是 1850s 以后,在基本稳定的动力条件下形成的,受其影响河口演化模式为洲滩形成、湖泊河化、河道分叉.

关键词 洪泽湖 入湖河口 水位 湖流

分类号 P343.3

洪泽湖是淮河流域最大的湖泊,汛期控制水位(12.5m)时面积为 1597km²,是我国第四大淡水湖^[1].洪泽湖居淮河中、下游之间,其湖底是淮河河床的组成部分,湖面高出下游的里下河地区几近 10m,是中游河流的地方性侵蚀基准面,对淮河中下游地区的地貌、水文及水文地质、土壤演变等有深刻的控制作用.为从根本上治理淮河中下游地区的严重洪、涝、碱等自然灾害,有必要深入研究洪泽湖与淮河中下游自然环境演变的关系.本文在前人研究基础上,对洪泽湖河口、三角洲及有关问题进行初步探讨,以期抛砖引玉,欢迎指正.

1 洪泽湖的形成

洪泽湖是一个非常年轻的湖泊,形成于公元 1128 年黄河夺淮入南黄海以后,是历代治黄、保运工程的产物和组成部分.在公元 12 世纪黄河夺淮前的数千年里,淮河是一条河槽深广、独流入黄海的河流,其河口长期稳定在云梯关附近^[2].今洪泽湖范围相当于古淮河下游的近河口段,宋代苏轼(公元 1037 - 1101 年)、杨万里(公元 1127 - 1206 年)等的诗文中均有对当时潮流上溯至龟山附近河段的描述,当时潮流界可能在盱眙附近.在洪泽湖形成以前,在淮河右岸散布有阜陵(又名富陵、富宁)、万家、泥墩、破釜、白水等小型湖塘,其中地势较高的南部二湖系由塘堰拦截山水而成.它们平时与淮河并不相通,但在汛期时湖水常溢入地势较低的北部三湖,浸及湖东的淮安地区(图 1).因此,东汉陈登在阜陵湖东筑高家堰(又名高加堰、捍淮堰)以御洪水,堰长 15km.公元 616 年隋炀帝把破釜河改名为洪泽河,始有洪泽之名.

现代洪泽湖正是上述各湖扩展、合并而成,其原因在于黄河南泛夺淮导致的淮河河口向海延伸、河床淤高,使淮河入海不畅.黄河是著名的高含沙河流,自古有“一石水、六斗泥”之说,以善徙、善淤、善决为特征.但在黄河夺淮后的最初 300 年中,黄河主要从中游入淮河,且入淮路

* 教育部重大科技项目资助.收稿日期:1998-01-13;收到修改稿日期:1999-04-13.王庆,男,1968年生,博士.

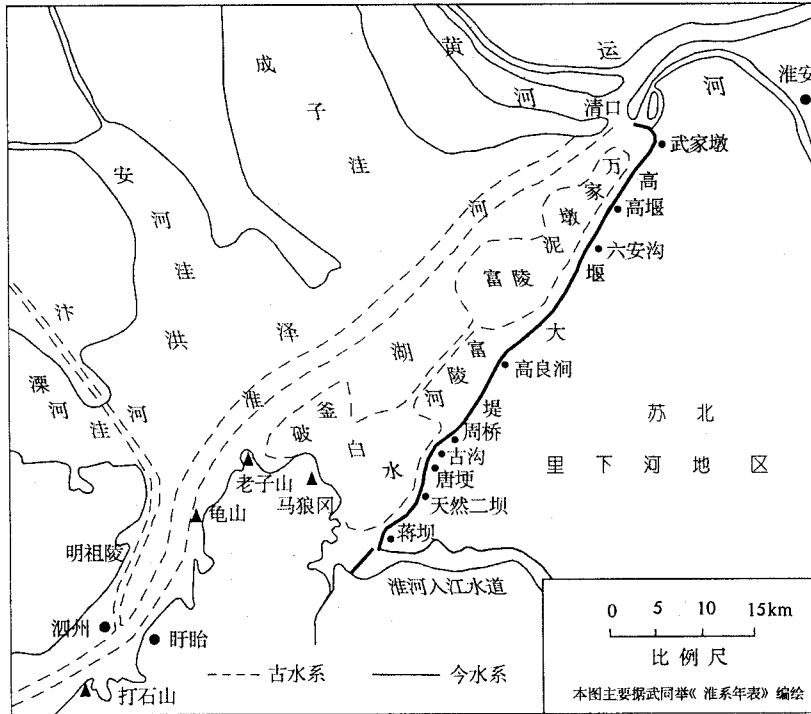


图 1 洪泽湖地理位置和水系

Fig. 1 Location and drainage of the Hongze Lake

线很不固定,时而颍涡、时而汴泗,大部分泥沙入淮前就已在淮北平原上沉积;同时还有北支分流入渤海,因而淮河下游河口向海延伸、河床淤高尚不显著。从公元 1494 年起黄河北支被堵闭,全部河水直接经泗河在清口入淮河河口段。刘大夏、白昂等人采用“束水攻沙”治河方略,把黄河河道用堤防固定,大量泥沙被带入淮河,使清口以下河床迅速淤高,河口迅速向海延伸。清口以下河床的淤高使淮河中上游来水入海不畅,河水位不断抬高,并经常泛滥、冲决高家堰,直接威胁运河安全,而且黄河还经常灌入运河。

为确保运河通畅,公元 1578 年(明万历七年)潘季驯^①大筑高家堰以“蓄清刷黄保运”,使高家堰扩充至 30km。高家堰的增高、加长使淮水向东的出口被彻底堵闭,具有统一湖面的洪泽湖得以初步形成,并浸及明陵及古泗州城。但当时的洪泽湖属季节性湖,即汛期时诸湖及淮河合并为统一湖面,非汛期时诸湖仍独立存在、河湖分家,诸湖之名仍频繁出现于当时档案资料中^②。为解决汛期时洪泽湖水浸及明陵和泗州城^③的问题,公元 1596 年(明万历二十四年)杨一

① 此前陈瑄曾于公元 1415 年修筑高加堰。

② 据王锡元《盱眙县志》载,“万历二十年泗州大水,城中水三尺,患及祖陵,议者或欲开富宁湖至六合入江”,“万历二十二年凤阳大水,六月黄水大涨,清口沙垫阻遏,淮水不能东下,于是挟上源、阜陵诸湖与山溪之水暴浸祖陵,泗州城淹没”;潘季驯《河防一鉴》载:“(高家堰)西为阜陵、泥墩、范家诸湖,西南为洪泽湖”;《南河成案续编》载:“前河臣靳辅疏载,彼时(洪泽)湖中止存小河一道宽十余丈,深五六尺至一二丈不等”;顾炎武《天下郡国利病书》载:“阜陵湖冬春水涸,不可堤浚”,所附图中诸湖仍与淮河分开。

③ 据《盱眙县志》(王锡元,光绪十七年)、《泗虹合志》(方瑞兰,光绪十三年)。

魁在高家堰上建武家墩、周家桥等三闸,汛期时导淮水东入射阳湖、广洋湖及直接入黄海,以降低洪泽湖水位。继明末潘季驯之后,公元 1677 年(清康熙十六年)靳辅再次大修高家堰,在使之加高的同时,其长度向南、北扩展至 50km。自此洪泽湖三字开始经常出现于朝臣奏疏或皇帝庭谕中,枯水季节仍有统一湖面的洪泽湖最后形成,正如靳辅所言“洪泽周围三百余里,合阜陵、万家、泥墩诸湖而为一”^①。

2 洪泽湖河口的动力条件及其演变

2.1 湖水位

洪泽湖是人工筑堰拦截淮河下游河谷而成的大型人工湖,其目的是利用水位较高、含沙量较低的淮河清水冲刷黄河河床,以确保南北运河畅通。但黄、淮汛期不同步,黄河水量、含沙量远高于淮河,因此不仅清口以下黄河河床继续淤高,而且黄河经常倒灌洪泽湖,在清口以上湖滨形成扇形门槛沙,使淮水出湖、入黄不畅。根据史料记载,大规模的倒灌就有公元 1662 年、1668 年、1696 年、1698 年、1699 年、1768 年、1774 年、1785 年、1786 年、1804 年、1805 年、1810 年、1813 年、1819 年等 15 次之多。为使湖水位高于黄河水位以实现刷黄的目标,从 17 世纪末靳辅治河时起不断抬高高家堰堤顶和泄水坝槛的高度,使洪泽湖水位不断抬高^②。前人对历史时期洪泽湖水位变化已有较深入研究,但多以大堤高度和最高水位为重点^[3,4],对水位季节变化尤其是低水位注意不够。从公元 1740s 起历年河工及奏疏、庭谕中,人们采用高家堰志椿刻度表示洪泽湖水位^③,这里利用这些数据绘制了公元 1750—1851 年洪泽湖水位变化图(图 2)。

由图可以看出,洪泽湖水位的年内季节变化明显,年最高水位、最低水位差达 0.3—4.1m,而且年内变化幅度有逐渐减小的趋势。与此同时,洪泽湖水位的年际变化也很大,但在这 100 年中湖水位具有在波动中不断上升的趋势,年最高湖水位上升幅度为 11.4 尺(约合 3.8m),平均上升速率为 $3.8\text{cm}\cdot\text{a}^{-1}$;年最低湖水位上升幅度为 15.5 尺(约合 5.2m),平均上升速率为 $5.2\text{cm}\cdot\text{a}^{-1}$,明显快于年最高水位。洪泽湖水位的年内、年际变化与淮河中、上游来水有密切关系,但同时也决定于人们对洪泽湖的人工调蓄,即汛期时拆开高家堰各泄水坝以防大堤冲决,非汛期时堵闭各坝以保持湖水位尽可能地高于黄河水位;当非汛期黄河水位高于湖水位时又需将清口御黄坝堵闭以防黄水倒灌入湖;汛期来临前往往要降低湖水位,腾出库容以备蓄洪。由于清口以下黄河河床仍不断淤高,致使洪泽湖水位的长期变化具波动式上升特征,尤以嘉庆年间(公元 1796—1820 年)中期上升最为显著^④。公元 1851 年高家堰西南端蒋坝附近决口后再未堵闭,形成淮河入江水道。1855 年黄河北归入渤海后,洪泽湖蓄清刷黄的功用消失,湖水位曾一度有回落,以致当年即有“淮河水浅,盐船行走维艰,必须蓄高洪泽湖水,顶托淮流,方能

① 靳辅,《治河方略》。

② 据《南河成案》,公元 1700 年春张鹏翮筑堵唐埂等六坝后,“通湖水长三尺”。公元 1701 年(康熙四十年)泗州城被淹后,康熙皇帝曾言:“朕阅河工时,见高家堰之水较堤旁平地高三尺,……今高家堰之水高于平地已至一丈六七尺”。据张鹏翮《河防志》,公元 17 世纪末时,洪泽湖中尚有湖心岛可以住人,“有居民五十家,以水避去”;至公元 1701 年夏时,“今水漫其上者,意水落而村出耳,……今村基止沙滩一线,高尺五寸,长七十丈,阔八丈十丈不等。”又泄水坝槛乾隆时仅八尺五寸,到嘉庆末已抬至一丈一二三尺。

③ 据《南河成案》,“高堰志椿系前河臣李宏奏定,维时湖内底水存有两丈,底与湖心水面相平,椿高一丈八尺八寸,与堰工尺寸相等,为湖消长之验”。由此推算得,湖水位一丈八尺时水深可超过 12m。

④ 据《南河成案续编》,(嘉庆十年时)“河底淤高,按顺黄坝日志丈尽计算,较乾隆五十八九年间实已淤高丈许”,嘉庆十一年洪泽湖最高水位即达一丈八尺四寸。

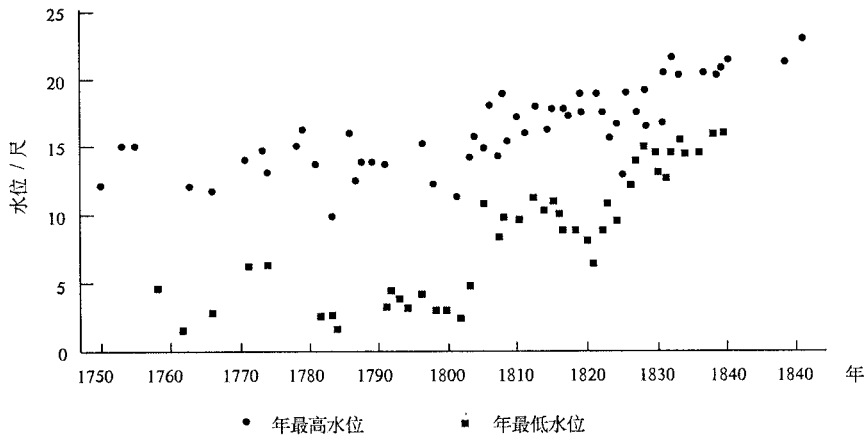


图2 洪泽湖高堰志椿水位变化(公元1750-1851年)

Fig. 2 The Hongze lake level change during 1750 - 1851 AD

济运”^①之议,后在水道以上湖西岸建有长达2km的丁坝自西向东伸入湖中,抬高湖水位,1921年、1931年和1954年洪水位分别达到15.93m,16.25m和15.22m。

洪泽湖面是淮河中游的河流侵蚀基准面,湖水位的不断升高必然使河水位抬高,汛期洪峰坦化趋缓,河流汛期延长,并反过来影响湖水位年内变化。例如,1822年10月中旬正阳关“淮水又长二尺余寸,是以湖水不见续消复又长三寸”^②,1826年正阳关“淮水至十月初三日尚存长水一丈二尺,历查百十余年,皆所未有。虽有御黄坝及运河两处分消,而湖水反有增无减”^③。淮河中游地区东西向比降约为0.1‰,湖水位的不断上升使湖区沿河长距离上溯。浮山至龟山段河湖不分,沿淮有天井湖、峰山湖、女山湖、三城湖、七里湖、马过湖、十八里湖、韩家湖、田村湖、池河口^④等大小湖泊形成;盱眙附近水面由原来宽里许变为三十余里^⑤。洪泽湖水位大幅度的季节变化使洪泽湖以上河段有大范围回水区存在,其上界随着湖水位的不断上升而不断上移。根据《阜阳县志》所载,公元1820s时回水区界已达到洪泽湖上游200余公里处的颍河口附近^⑥。

2.2 湖流

洪泽湖是深受人工控制的吞吐湖,其湖流主要受控于洪泽湖的水量平衡状况,而后者又决定于湖泊容积、入湖年径流量和出水口的位置等,并随这些因素的变化而演变。洪泽湖入湖水流主要来自淮河;出水口分别位于湖的东北部和东南部,湖水由前者汇入黄河,后者为高家堰南段的汇水坝。在18世纪时洪泽湖具有强度较大、横贯全湖的NE向吞吐流,此吞吐流在高家堰中段大堤前折向东北后出清口入黄河,小股折向西南后通过泄水坝出湖,并在堤前湖滨形成

① 武同举,《江苏水利全书》,民国十六年。

② 《再续行水金鑑》引孙玉庭等道光二年十月十四日奏疏。

③ 《再续行水金鑑》引张井等道光六年十一月十九日奏疏。

④ 王锡元,《盱眙县志》,光绪十七年。

⑤ 方瑞兰,《泗虹合志》,光绪十三年。

⑥ 《阜阳县志》(道光九年,周天舜修)记载:“泉河会注于沙河,由颍上县之八里埭入淮,……况淮河自嘉十六、十九等年黄水漫灌,下游荆口、洪湖淤垫顶阻,常致逆流”。

边滩(图 3a). 根据当时的描述, 乾隆九年(公元 1744 年)汛期时“洪湖正溜先至古沟、六安沟低处, 然后分溢武家堰高堰滩, 其浸及三坝、天然坝外滩者, 乃其回溜倒漾”^①. 之所以出现这种吞吐湖流, 主要是因为当时洪泽湖水位特别是枯水位较低、水深较浅、湖泊容积较小, 淮河年入湖径流量大于湖泊容积.

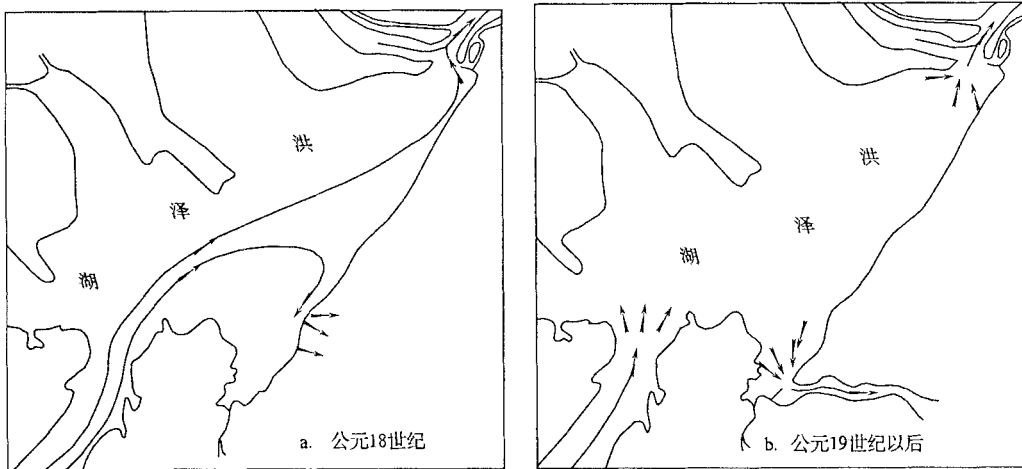


图 3 洪泽湖湖流及其演变

Fig. 3 The current and its evolution of the Hongze Lake

随着黄河河床的不断淤高及高家堰大堤、泄水坝槛的不断筑高, 洪泽湖水深、水位容积逐渐增大. 据调查, 洪泽湖在 1931 年水位 16.25m、水深约 5m 时, 面积 3880km², 容积为 $147.5 \times 10^8 \text{ m}^3$ ^[5]; 淮河多年平均入湖径流量约 $328 \times 10^8 \text{ m}^3$ 、湖面蒸发量 $12 \times 10^8 \text{ m}^3 - 17 \times 10^8 \text{ m}^3$. 考虑到 1916 年时洪泽湖底已比 1870 年淤浅 5-7m, 19 世纪时淮河入洪泽湖三角洲发育以前, 洪泽湖的容积应接近甚至超过淮河入湖径流量. 与此同时, 洪泽湖出水口的泄水能力和位置也在发生变化. 一方面, 由于黄河河床不断淤高, 黄水经常倒灌入湖, 湖水出清口入海越来越不畅通. 另一方面, 洪泽湖形成以后高家堰泄水坝逐渐向南移建^②. 受上述因素影响, 洪泽湖湖流逐渐发生变化, 原来横贯全湖的吞吐流减弱、消失, 仅在河口附近形成微弱的辐散状吞流, 另在湖东北部和东南部有微弱的辐聚状吐流, 广大湖心为滞水区, 基本上不受吞吐流影响^③(图 3b). 现代淮河入洪泽湖三角洲就是在这种湖流控制下形成的.

此外, 洪泽湖位于秦岭—淮河线上, 南、北方不同属性的气团经常在此交锋, 易形成大风天气; 洪泽湖最大宽度和长度可达 50-60km, 具有产生风成湖流的有利条件^[6]. 在历史时期洪泽湖底未淤浅前水深可超过 10m, 应更容易在湖中形成强烈风成湖流及增减水, 历史文献中风成湖流及增减水严重破坏高堰堤工的记载屡见不鲜. 例如, 公元 1893 年(乾隆五十九年)七月“初

① 《南河成案》引吏部尚书果毅公讷亲乾隆九年七月奏疏.

② 在 17 世纪末高堰大堤建有 12 个土坝以供汛期泄水, 其中武家墩、高良涧、周家桥、古沟(东、西)、唐埂等六坝建于公元 1680 年, 位于高堰南端的唐埂(北、中、南)、茆家园(北、南)、夏家桥等六坝不知何年所建, 这十二坝均于 1700 年堵闭. 另外, 在大堤南端尚有二天然土坝. 公元 1701 年在唐埂以南、天然坝以北建三石坝, 仍保留二天然土坝; 1751 年堵闭天然土坝, 在三石坝基础上建仁、义、礼、智、信五石坝, 其中仁、义、礼三坝系原三石坝改建而成, 智、信二坝系在原天然坝址以南新建; 1813 年移建仁、义、礼三坝于蒋家坝镇以南; 1851 年礼坝被冲决后未再堵闭, 形成淮河入江水道, 其余四坝俱废弃不用.

③ 嘉庆以后的河工档案中常见有“湖心饱满”之类词句.

七日晚间先起东北大风,顶遏湖水,涌注西南;迨至初八日寅刻陡转西风,猛烈更甚,全湖之水复涌注东北,以至高堰及运口一带志椿陡长四五尺,湖浪高二三丈,泼过堤顶”^①。

3 淮河入洪泽湖河口的形成与演化

洪泽湖面作为淮河中游的地方性侵蚀基准面,其最显著的地貌效应是淮河入洪泽湖河口及三角洲的形成.现代淮河入洪泽湖三角洲形成于公元 1850s 以来,因为此前 100 余年湖水位以 $3-5\text{cm}\cdot\text{a}^{-1}$ 的速率快速上升,湖区沿河不断上溯;湖面上升引起淮河中游地方性侵蚀基准面上升,使大部分来沙特别是推移质加积在中游河谷,不利于三角洲的形成.但此前淮河入湖河口已有水下三角洲(拦门沙)发育,如公元 1784 年(乾隆五十年)测量发现“金家冈迤西至打石山,河水俱深有丈余,大王庙迤东至龟山,水深竟至三丈以外,惟自金家冈至大王庙中间,水深仍止有四五尺,水底稀淤深至六七八尺不等,……(稀淤)用稿篙探试系青灰色并不胶粘,……一竿可至底,随手拨起淤而淌卸,竿上仅存青色”^②.由于此年大旱,汛期时洪泽湖高堰志椿水位仅为 2 尺 8 寸,拦门沙顶位置较正常年份偏下游.显然,随着湖水位尤其是低水位的升高,拦门沙位置将不断上移,沙顶将不断升高.正是洪泽湖河口水下拦门沙的存在,形成了淮河中游河床纵断面的倒比降,成为淮河中下游洪涝灾害的根源之一^③.现代淮河入湖三角洲顶点位于浮山口附近,公元 1880s 时在浮山以下已形成大柳巷滩、鲍家滩、寇家滩(图 4a).到 1920s 时大柳巷等滩范围扩大,鲍家滩和寇家滩并岸,新形成冯公滩和赵公滩,另在赵公滩以下有近 20 处水下浅滩形成(图 4b).1938 年黄泛前上述各洲滩已并岸,杨家滩、牛尾滩、河瓢滩、大西滩和尺顷地滩形成(图 4c);1947 年黄泛结束时大淤滩、淤滩、顺河滩、淮仁滩等形成,其中位于湖心的大淤滩面积达 200km^2 ,在老子山以上河段也有洲滩形成(图 4d).

淮河入洪泽湖三角洲发育受动力条件、泥沙来源和边界条件的深刻影响.淮河本是含沙量低的清水河流,但近 800 年黄泛中黄河把大量泥沙带至淮河中游地区堆积,这些泥沙中的一部分后随地面径流进入河道,为淮河入洪泽湖三角洲发育提供了物质基础.浮山与对岸铁锁岭之间峡口是淮河中游最下游节点,淮河入洪泽湖河口原系淮河河谷淹没而成,实际上是淮河与洪泽湖之间过渡带,其平面轮廓受两岸地势控制,呈向下游逐渐展宽的反 S 形喇叭口状,有利于水流消能.洪泽湖水位大幅度的年内变化、年际变化和大范围回水,有利于江心洲形成和河道分汊.龟山湖口以东的广大湖心部分为滞水区,有利于细粒悬浮质泥沙沉积,使得湖底逐渐淤浅,并形成三角洲的底组沉积层.根据有关资料,公元 1870 年时洪泽湖底尚低于废黄河河床一丈至一丈五、六尺(合 $3-5\text{m}$)^④,到 1916 年时湖底与废黄河床海拔高度均为 10m 左右,湖底有厚达 1 丈五尺(合 5m)的“稠淤”^⑤,年平均沉积速率在 $10\text{cm}\cdot\text{a}^{-1}$ 以上;1938-1947 年间的黄河南泛使全湖洲平均淤高 $1.0-1.2\text{m}$,沙洲面积占到全湖的 50% ^[7].另一方面,三角洲的发育又反过来引起湖泊水动力条件变化,特别在黄泛后湖心面积达 200km^2 的大淤滩的形成,迫使淮河入湖水流向右经老子山下,直达洪泽湖西南部.显然,随着淮河入洪泽湖三角洲的不断向前

① 《南河成案续编》. 此前湖水位一丈一尺九寸,堤顶高出湖面约 $2-3\text{m}$.

② 《南河成案》.

③ 王庆、陈吉余. 淮河中游河床倒比降的形成、演变与治理. 泥沙研究, 待刊.

④ 《清史稿·河渠志》.

⑤ 武同举,《江苏水利全书》,民国十六年.

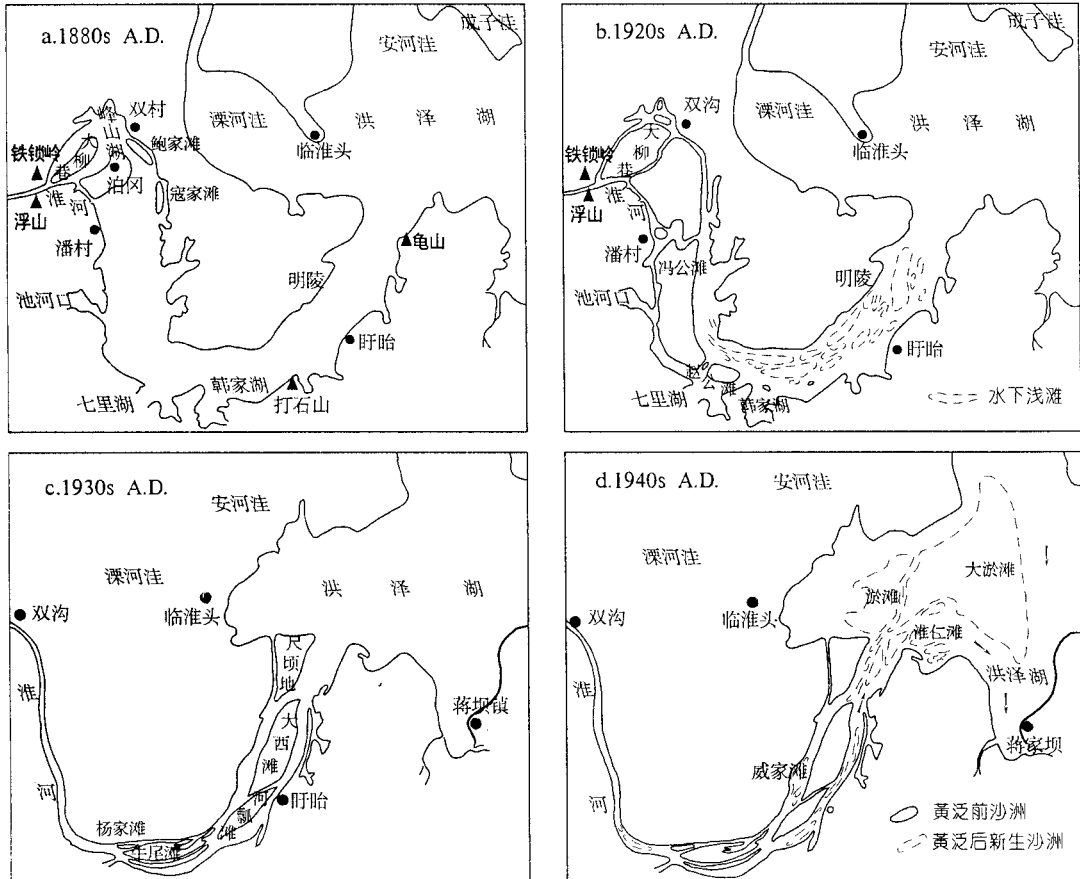


图4 淮河入洪泽湖河口的演化

Fig. 4 The evolution of the Huaihe River mouth into the Hongze Lake

推进,洪泽湖逐渐被三角洲相沉积充填,湖泊容积逐渐减小,湖泊内的吞吐湖流逐渐增强,最终将演变成为河流.1949年后三河闸修建后湖水位回升、上游山地水库的修建及中游地区的水土保持导致入湖泥沙减少,才使这种趋势得以减缓.

4 结论

洪泽湖是明、清两代治黄、保运工程的产物和组成部分,现代洪泽湖主要形成于17世纪末的靳辅治水时期,其形成后百余年中湖水位总趋势是不断上升,同时具有大幅度的年内和年际变化.湖水位的大幅度年内和年际变化在湖以上河道产生大范围回水区,其上界又随水位的不断上升而不断上溯.洪泽湖形成以后,其湖流发生过显著变化.洪泽湖三角洲是1850s以后,在湖水位、湖流基本稳定条件下形成的,淮河入洪泽湖河口的演化模式为洲滩形成、湖泊河化、河道分汊.

参 考 文 献

- 1 朱松泉, 窦鸿身等. 洪泽湖. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 1993. 16 - 17
- 2 陈吉余. 苏北海洋的历史变迁. 见: 中国科学院(中国自然地理)编委会编. 中国自然地理·历史自然地理. 北京: 科学出版社, 1982. 232 - 234
- 3 杨达源, 王云飞. 近 2000 年淮河流域地理环境的变化与洪灾. 湖泊科学, 1995, 7(1): 1 - 7
- 4 姜加虎, 袁静秀, 黄群. 洪泽湖历史洪水分析(1736 - 1992 年). 湖泊科学, 1997, 9(3): 231 - 236
- 5 鞠继武. 洪泽湖的水域形态及其形成和演化. 南京师范学院学报(自然科学版), 1961, (4): 71 - 90
- 6 姜加虎, 黄群. 洪泽湖风生流数值模拟. 海洋湖沼通报, 1996, (3): 7 - 12
- 7 徐近之. 淮北平原与淮河中游的地文. 地理学报, 1953, 19(2): 203 - 233

Formation and Evolution of Hongze Lake and the Huaihe River Mouth along the Lake

WANG Qing CHEN Jiyu

(State Key Laboratory of Estuarine and Coastal Research at ECNU, Shanghai 200062)

Abstract

This paper, based on the historical literature and field observations, outlines the formation and evolution of Hongze Lake and the Huaihe River mouth along the lake. Hongze Lake was the result and component part of the engineering of regulating the Yellow River and protecting the Grand Canal. The present Hongze Lake mainly formed at the end of the 17th century, when Jin Fu harnessed the Yellow River and the Grand Canal by lifting the water level of the Huaihe river. After the lake formed, its level began to rise continually at an average rate of about $4.0\text{cm}\cdot\text{a}^{-1}$ for more than 100 years. At the same time, the lake level changed with an annual range of 4.1m, which resulted in strong backward flow in the upstream, whose uplimit moved backward gradually. Accompanying the lake-level rising and lake-volume increasing, the lake current changed evidently, especially the Hongze Lake influent-effluent current became weaker and weaker from the 18th century. Although there were absolute proofs about the subdelta and mouth sand bar in the 18th century, the present Huaihe River delta along Hongze Lake was formed since the 1850s AD under the stable lake level and current. In 1128 - 1851 AD, the lower Yellow River captured the Huaihe River and a great quantity of sand was accumulated in the middle Huaihe drainage, some of which was carried into the Huaihe River channell afterwards, and became the Huaihe delta's material base. The river counter-S-shaped valley from Fushan down to the lake has contributed to the river current wearing and sand accumulating. The evolutionary model of the estuary may be summarized as follows: (1) formation of shoals; (2) fluvialization of the lake; and (3) anastomosing of the channel.

Key Words Hongze Lake, delta, lake level, lake current, Huaihe River