

# 长江河口、苏北海岸发育过程研究概况\*

## A SURVEY OF STUDIES ON THE DEVELOPMENT OF THE CHANGJIANG RIVER ESTUARY AND THE COAST IN THE NORTHERN JIANGSU PROVINCE

朱玉荣

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

河口、海岸地区是陆海相互作用最显著的地区。长江是中国第一大河, 径流丰沛, 悬沙的年输沙量仅次于黄河。长江河口是我国最大的河口, 亦是典型的潮汐河口, 潮差大, 潮流强。长江河口的发育过程与全新世海侵密切相关。长江河口的发育过程亦即长江三角洲的发育过程。长江河口北岸的发育与苏北海岸南段的发育密切相关。长江河口南岸的发育与钱塘江河口湾(杭州湾是其一部分)的发育密切相关。黄河是中国第二大河, 其高含沙量世界有名。苏北海岸的发育过程与长江、黄河的供沙历史密切相关, 尤其是黄河在历史时期的改道对苏北海岸的发育有深刻影响。苏北海岸、长江三角洲等的发育又与世界上独一无二的浅海大型辐射状沙脊群——南黄海辐射状沙洲的发育密切相关。因此, 研究长江河口、苏北海岸的发育过程具有重要理论意义, 可为世界河口海岸发育过程的研究提供我国典型实例。此外, 该研究对长江口、苏北海岸的开发利用等具有指导意义。本文将简述长江河口、苏北海岸发育过程的研究现状, 分析存在问题, 并提出今后工作的努力方向。

### 1 长江河口发育过程研究现状

对于长江河口发育的时间, 一般认为是自冰后期最大海侵, 即约 7 000 a B.P. 开始的<sup>[1]</sup>。此时, 海面已达到或者接近现在的海平面高度<sup>[1]</sup>, 中国的地貌格局、季风气候已形成, 黄、东海的浪、潮流等水动力状况亦进入现代阶段。此时的长江河口为一溺谷型河口湾, 湾顶在镇江、扬州一带, 长江河口就是由该溺谷型漏斗状河口湾发育而成<sup>[1]</sup>。在径流与潮流两股强劲动力的作用下, 长江河口的发育演变过程极为复杂。本文主要简述前人对长江河口, 或长江三角洲, 发育模式与各种动力因素在其发育演变过程中所起作用的研究成果。

对长江河口历史演变的研究较早也较多的当属陈吉余等。陈吉余等<sup>[1]</sup>在分析历史资料的基础上, 将长江河口自冰后期最大海侵以来河口发育的历史过程概括为: 南岸边滩逐渐淤涨, 沙洲向北岸并合, 河口湾受到充填而逐渐束狭, 并且向外伸展, 最终形成现今长江河口。长江河口的发育过程亦即长江三角洲的形成过程。陈吉余等<sup>[1]</sup>亦曾研究过各种自然因素在长江三角洲发育过程中所起的作用。他们认为在长江三角洲发育过程中, 江流所携泥沙是建设中的主导因素; 波浪对于水上三角洲具有巨大的侵蚀力量, 是长江三角洲发育过程中起主导作用的破坏力; 海流也参加了三角洲的沉积过程, 其作用是将泥沙由河口带往他处; 科氏力也起着一定作用, 它是促使长江入海主流向南偏转的重要因素之一。刘苍字等<sup>[2]</sup>认为长江三角洲的主要增长时期是在近 3 000a, 年平均伸展速度可达 100~150 m, 尤其是最近 2 000a 来, 随着长江流域的开发, 固体径流剧增, 漏斗状的长江河口湾逐渐为泥沙所充填, 以致于长江三角洲不断向海伸展。

王靖泰等 1981 年认为, 长江三角洲的发育过程具有明显的阶段性。最大海侵以来, 共经历了 6 个主要的发育阶段, 河口沙坝的分布位置, 自老至新, 分别命名为红桥期、黄桥期、金沙期、海门期、崇明期和长兴期。并认为三角洲的发育主要取决于河口地区水流变化的基本特征。长江三角洲的发育皆以河口沙坝为主体。沙坝的出现, 迫使河道分叉, 形成南北叉道。由于长江属中等强度的潮汐河口, 在科氏力的作用下, 涨潮主流偏北, 落潮主流偏南, 致使长江各期亚三角洲的北叉道日渐衰退, 其河口沙坝规模小, 寿命短, 随

\* 中国博士后科学基金资助项目; 国家自然科学基金资助项目 49876018 号。

收稿日期: 2000-10-12; 修回日期: 2000-11-24

着北叉道的废弃而并于北岸。而南叉道则日益强盛,成为主要泄水、输沙河道。河口沙坝发展快,规模大,往往成为下一期亚三角洲的主体,致使河流再分叉,形成新的南北叉道。这新的南北叉道又孕育着新的河口沙坝,意味着将产生更新的亚三角洲。纵观长江各期亚三角洲的发育过程,十分相似,从而使长江三角洲阶段性地向南偏转。各期河口沙坝在平面上,自西北向东南有规律地依次退覆叠置,呈雁列状排列;在时间上,先后两期亚三角洲相互重叠衔接,中间没有明显的侵蚀破坏阶段。

## 2 苏北海岸发育过程研究现状

苏北海岸的发育过程非常复杂,许多学者,例如张景文等 1983 年、李成治等 1984 年、张忍顺 1984 年、凌申 1988 年、陈吉余 1989 年<sup>[1]</sup>以及朱诚等 1996 年,从不同角度对其进行过研究。李成治等 1984 年认为苏北海岸大体以海岸至瓠港一线为界,其北部地区海岸的演变,主要受古黄河的南移、北徙所制约;其南部地区主要受河口伸展、南移所控制。一般认为苏北海岸的发育过程大致分为 3 个阶段:黄河最近一次南徙之前;黄河最近一次南徙后;黄河北归后。具体为,黄河夺淮从江苏入海前,沿岸入海小河的输沙量有限,沉积速度较慢,对江苏中部海岸的影响甚微,因而在相当长的时期内岸线比较稳定,苏北海岸线在北宋以前变化也很小,向东延伸缓慢,而海安以南受长江固体径流的影响,岸线变化较大。自公元 1128 年黄河从苏北入海至 1855 年黄河北徙的数百年间,黄河带的丰富泥沙使苏北海岸岸线发生了很大变化,突出表现在海岸线东进速度快,幅度大,以中部及北部最明显。黄河北徙山东入海后,江苏沿海沙源骤减,陆源物质基本断绝,海岸失去泥沙补给,动力因素相对加强,海岸大致以射阳~大喇叭口为界,北部凸岸冲刷后退,南部凹岸淤积增长,海岸发育开始了北蚀南淤的新的演变阶段。此段海岸之所以能继续淤涨,主要原因是废黄河三角洲及其水下三角洲被侵蚀的泥沙,在海流的携带下向南搬运堆积,加上长江口北上泥沙流在此带堆积所致,其中以大丰、东台最盛。苏北南部海岸的演变主要表现为河口岸线向外伸展南移,促使河口束狭的过程。张忍顺 1984 年认为虽然黄河在历史时期中影响苏北海岸的时间并不长,而且是近几百年的事,但由于黄河的含沙量特大,故在江苏形成了苏北黄河三角洲、滨海平原以及岸外沙洲。苏北滨海

平原,即苏北海岸的成陆方式以沙洲并陆为主。

## 3 存在问题及研究展望

前人基于大量的历史、考古、地质、地貌、地层、古地理等资料,对长江河口、长江三角洲的发育过程、发育模式以及影响因素,与苏北海岸的演变等进行了比较详细的探讨,为后人从事这方面的深入研究奠定了基础。但是这些探讨基本上都是定性描述。随着科学的进步,计算技术与计算工具的飞速发展,以及河口现代过程数值模拟研究的开展与成功经验<sup>[3]</sup>,使得利用沉积动力学数值模拟方法探讨各种因素在长江河口、长江三角洲、以及苏北海岸发育过程中的作用已成为可能。例如,陈吉余等<sup>[1]</sup>曾分析了各种因素在长江三角洲发育过程中的作用,但对潮汐、潮流这一除径流之外在长江三角洲发育过程中起着重要作用的水动力因素,究竟对长江三角洲的发育起何作用,却不甚清楚;前人研究得出长江三角洲的形成是通过长江河口湾的充填来实现的,但充填机理如何,亦不甚清楚;前人早已注意到黄河来沙是苏北海岸演变的决定性因素,亦注意到黄河北徙后波浪对古黄河三角洲陆上及水下部分的侵蚀作用,但是对于在黄河南徙这段时间以及黄河北归后苏北海岸进入调整阶段以来,外海的主要水动力因素潮汐、潮流在其中起何作用,却很少有人探讨;长江入海泥沙对苏北海岸,尤其是中部海岸的影响究竟如何,亦不甚清楚。要从动力机制上深入探讨各种因素在长江河口、长江三角洲以及苏北海岸发育过程中所起的作用,以及长江河口、长江三角洲、苏北海岸的发育演变过程,沉积动力学数值模拟方法是一重要且有力的工具。利用其立体地再现长江河口、长江三角洲以及苏北海岸的发育将是个多学科交叉的、非常有研究价值的努力方向。这一工作亦将为其他三角洲,例如黄河三角洲;某些特征地貌体,例如南黄海辐射沙洲;以及其他海岸,例如渤海湾海岸形成演变的研究提供借鉴。

### 主要参考文献

- 1 陈吉余、沈焕庭、恽才兴。长江河口动力过程和地貌演变。上海:上海科学技术出版社,1988。1~5,31~37,38~47,48~62,63~72
- 2 陈吉余、王宝灿、虞志英。中国海岸发育过程与演变规律。上海:上海科学技术出版社,1989。1~17
- 3 沈焕庭。海洋通报,1997,16(2):80~85

(本文编辑:李本川)