

几种演变模式的三角洲* (上)

乔 彭 年

(广州地理研究所)

在自然界中, 尽管三角洲是千变万化, 但仍可以通过综合分析, 从演变模式的角度, 归纳出几种基本类型。这种研究, 不但有其理论上的价值, 同时对综合开发与整治三角洲亦有其现实意义。

在考虑进一步综合治理珠江三角洲的工作中, 需要开展各方面的研究, 研究三角洲演变是主要的一方面。我们研究三角洲的演变, 固然应该主要着眼于研究珠江三角洲本身的演变规律, 但对其它地区三角洲的研究, 可以进行相互对比, 有助于加深认识珠江三角洲演变的规律性。

本文就是从这个意义上, 就我国海岸三角洲的主要类型的演变模式及其成因提出一些粗浅的看法。

一、各类三角洲的基本演变模式

从河口演变的观点考虑, 我国主要的海岸三角洲有游荡型三角洲、河网型三角

洲及喇叭型三角洲三大类型, 其演变的基本模式分述如下。

1. 游荡型三角洲

这种三角洲的平面演变模式, 主要是通过河道经常决口改道, 使其扇形面不断左右来回迁徙与向前推进 (图1)。

黄河三角洲就是这种类型的典型。黄河下游河道, 全新世以来曾发生过六次大变迁。从周定王五年至解放前的2,500多年中, 河道的决口泛滥达1,593次, 较大的改道有26次^[1]。在如此频繁的变迁过程中, 形成了大半个华北大平原, 即所谓古黄河三角洲。目前黄河下游, 最晚一次大改道是1855年, 其路径是自铜瓦厢决口处夺大清河入渤海。现在经过一百多年所形成的近代三角洲范围内, 河道决口、分

* 本文承楼桐茂教授, 黄镇国、李平日、张仲英及陈华堂同志提出宝贵意见, 谨此感谢。

理解, 就不致于对水库地震产生过虑, 在无震区或少震区甚至在多震区建筑大、中型水库工程, 不能排除诱发破坏性地震的可能, 但可能性甚少, 只占0.1%左右。重要的是进行实地考察, 只有取得了可靠的科学依据才能作出比较正确的推断。

2. 全面地综合研究水库诱发地震的基本特征, 有利于深入研究水库诱发地震的成因机制和对现有水库地震发展趋势作出科学的中、长期预报。

3. 研究水库地震的诱发成因, 应从内在相关进行综合分析。水库荷载的大小, 库坝的高低并不是诱发的主要因素。

4. 文中提出的液压热膨胀——扩容聚集效应只是一种探讨, 是否正确尚有待进一步研究验证。

参考文献

[1] 王妙月等:《新丰江水库地震的震源机制及其成因初步探讨》,《地球物理学报》1976年第1期。

[2] 罗开富:《对水库地震的几点认识》,广州地震大队《参考资料》2卷2期, 7卷6期。

[3] 武汉地震大队水库地震队:《水库地震》,《地震战线》1977年第4、5期。

[4] 肖安子:《关于水库地震的一些初步认识》,广东省地震局《水库地震文集》,1977年。

[5] 胡毓良等:《我国的水库地震及有关成因问题的讨论》,《地震地质》1979年第4期。

[6] 丁原章:《新丰江水库地震的形成条件》,《地震战线》1978年第4期。

[7] 广东省地震局地震研究所水库地震研究室:《水库地震文集》2(译文集), 1980年4月。

汉或改道仍十分频繁。据历史记载和调查所得的不完全统计,决口改道达50余次,其中较大的改道就有12次^[2]。

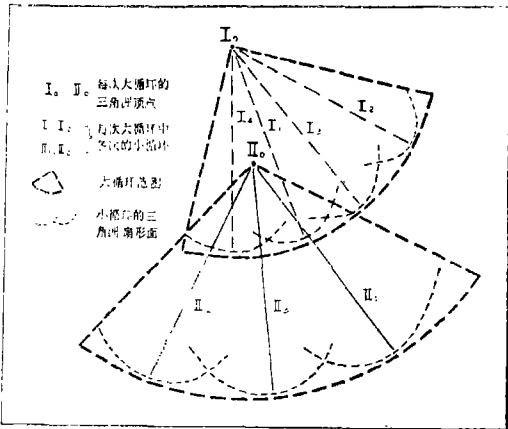


图1 游荡型三角洲平面演变模式

就黄河三角洲演变过程来说,近代三角洲的平面延伸还表现有跳跃式前进的特点。随着河床抬高,河床也逐渐不能适应泄洪排沙的需要,水流便要冲破自然堤或人工堤的约束,而向低洼地改道入海。这种河道左右来回反复的演变过程,其扇形轴的顶点与侵蚀基面都基本上保持着一个相对稳定的时段。换句话说,在这时期内,各次流路演变的终止之时,三角洲的滨线至顶点的距离基本上是近于相等的。等到三角洲淤积范围所及的水域基本淤满后,河道就开始突破这条相对稳定的滨线向外淤积伸涨,而三角洲顶点及侵蚀基面亦随之下移至适宜相对稳定的位置。这种完成一次河道左右来回横扫三角洲的演变周期,称为大循环,而每一次主河道从改道开始至下次被改道的演进过程,称为小循环。可以这样理解,大循环形成的大三角洲是由数次小循环形成多个小三角洲所组成的。而每一次大三角洲的延伸,都需要经过一段相对停顿的时期。近代黄河三角洲自

1855年以来,经历的第一次大循环,大约历时半个世纪,现在仍处于第二次大循环之中^[3]。

三角洲平面延伸的这种特点,河道的纵剖面亦相应发生变化。在每一次小循环过程中,都出现先为溯源冲刷、后为溯源淤积的两个主要阶段。前者是在河道改道开始时起;后者是溯源冲刷基本完成,口门出现永久性淤积开始直至河道又发生改道时止。根据文献^[3]对大、小循环的水位变化分析表明,在顶点位置不变的条件下,各次小循环过程末了的纵剖面坡降,基本上是近似相等的。只是完成了一个大循环之后,由于侵蚀基面外移,河道纵剖面坡降才发生根本性的变化。

这种游荡型三角洲,由于河道加积强盛,河道变形强烈,因而河汉极不稳定,河网不发育。这类型的三角洲。除黄河三角洲外,还有滦河三角洲等。在国外的尼罗河三角洲及阿姆河三角洲亦属此类。

2. 河网型三角洲

这种类型的三角洲,主要特征是河汉高度发达,呈多次放射状分汊,形成网状水系(图2)。而且多系由两条以上的河流合力造成的。

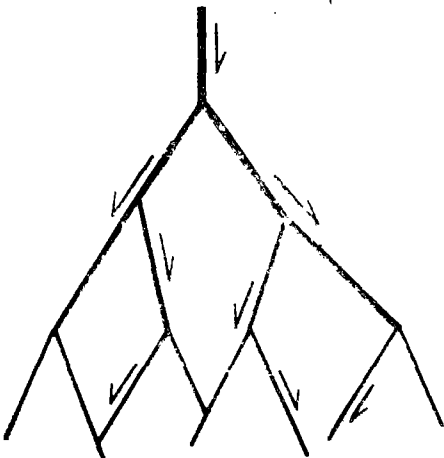


图2 河网型三角洲的水道分汊模式

珠江三角洲是以西、北江三角洲为主体与东江三角洲及潭江三角洲等组合成的三角洲,河网密度为0.8公里/平方公里左右,是较为典型的河网型三角洲。

以西、北江三角洲为例,根据河网形态和考古史料的对比分析,基本可划出五次大分汊阶段:第一次,即最早期,是北江主流在西南镇开始分汊;第二次,是约6,000年前左右,北江在紫洞、三多附近分

别发展的河口三角洲;第三次,约在4,000~5,000年前,分别在盐步、澜石及龙江等地发育多口门的三角洲;第四次,是距今约2,000年前的秦汉时期,分别以紫泥、甘竹附近为顶点发育的北江、西江三角洲;第五次,则自14世纪(元末明初)三角洲与南面五桂山基本连成一片以来发展到现在。在这五次演变过程,每一次三角洲整体都表现出略有右偏的趋势(图3)。

就每一个河口三角洲的发育进行分析,水流从河口

处流进口外开阔的受水盆,便要发生散离现象,过水断面骤然变宽,流速相应减小,造成水流挟带的泥沙大量沉积,形成河口浅滩和水下沙堤。由于浅滩的出现。水

流势必发生分汊,而随着浅滩不断扩大,渐渐露出水面,进一步发育为比较固定的草滩,从而有利于水下河槽稳定,进而发展为河汊。与此同时,随着河口延伸,在新的河汊口门外,又开始重现上述的过程。这样一分为二,二分为四,……,不断地“分蘖”,便可形成具有河网发育的三角洲(参看本刊1981年2期33页图2)。

历史上,西、北江三角洲基本上就是以这种

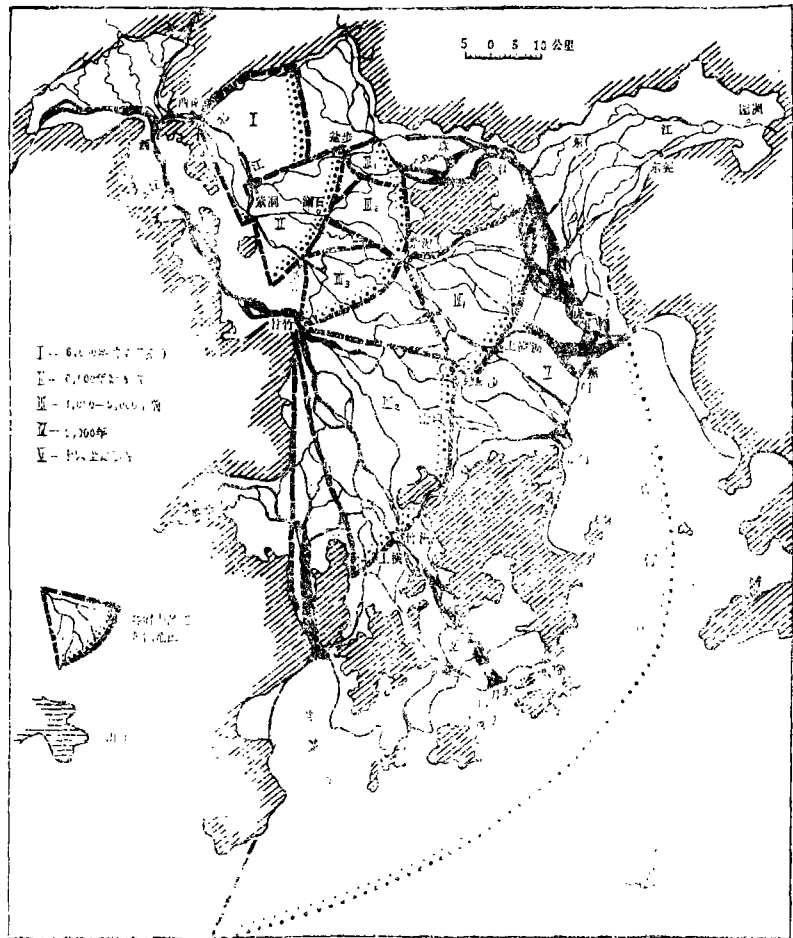


图3 西北江三角洲的演变模式

模式发展的。如隋唐时期,大致以甘竹为三角洲顶点的河口地区,就发育了不少多以岩岛为核心的沙洲,而沙洲之间是宽阔汊道,古人称之为“海”,如福海、

青步海、横琴海、戙角海、外海等(图4)。这些海,随着沙洲扩大与归并,逐渐收缩,演进为现在的西江干流、古镇水道、容桂水道和凫洲水道等河道。现代珠江三角洲的河口浅滩发育,同样也反映了这种河口演变的基本模式仍在继续进行。如蕉门、洪奇沥及横门的口外水下地形,现在就出现有较大规模的拦门沙和沙咀,而其间是一条较宽浅的水下主河槽,主河槽沿程又不断向两边分汊,形成一个水下的河汊体系(参看本刊1981年2期33页图3)。这种水下地形特征,如果今后没有人为因素进行根本性干扰,而任其自然发展,则将可成为水上的河网体系。



图4 公元九世纪西江河口三角洲形势图

由此可见,河网三角洲的演变模式一般由两种基本过程组合而成。一是每一个河口三角洲本身的河口沙洲与河汊之间的演进;二是整个三角洲水系成多次放射状演变的过程。两者既有区别,又是相辅相成。

这种类型的三角洲,具有河道加积作用缓慢、变形弱,及河网稳定等特点。

3. 喇叭型三角洲

这种三角洲类型的演变模式,主要是在河口内呈“八”字型向外逐渐延伸;而对于固定断面来说,随着河口延伸,河道

伸长,河口亦随之缩窄,河槽加深(图5)。

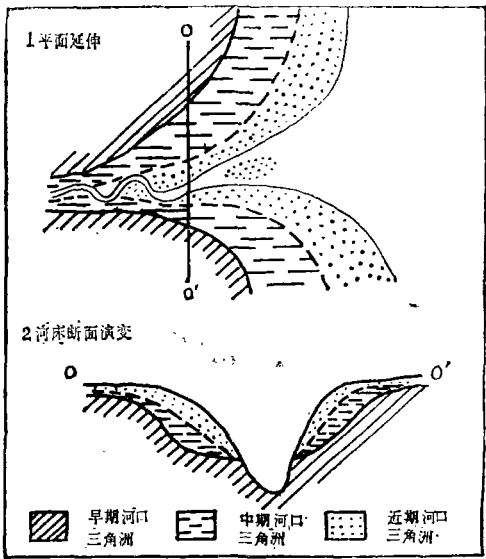


图5 喇叭型三角洲演变模式

长江三角洲就是这种喇叭型三角洲。近2,000年来,长江三角洲主要经历了这样的演变过程:由于河口涨、落潮槽的分异,长江口迳流挟带的泥沙随落潮流向偏转入海,使南岸边滩地区成为泥沙沉积的重要场所,因此,南岸边滩逐渐外伸。与此同时,在北边涨潮槽与南边落潮槽之间的缓流区,成为河床沙岛的发育地带。在“科氏力”影响下,随着落潮槽南移,沙岛亦相继并入北岸。这样,在南北岸逐渐地外延与内淤、并岸的过程,河口亦相应缩窄。如河口处,2,000年前的宽度达180公里,如今只剩下90公里。因此,过去还是江面宽阔,沙洲散漫,水流多汊,主槽游移不定的河口,现在已形成水深较大,相对稳定的单一河道的河口段。有关长江三角洲这种近代发育的模式,陈吉余等曾概括为五个方面:(1)南岸边滩推展;(2)北岸沙岛并岸;(3)河口束狭;(4)河道成形;(5)河槽加深⁴。在此不再赘述。