

南流江水下三角洲沉积物类型特征及其分布规律*

梁文 黎广钊 刘敬合

(广西海洋研究所 北海 536000)

提要 通过综合分析,发现影响沉积物类型空间排列的主要因素是水动力条件。各类沉积物粒级分区的排列方向明显与海流方向一致。基本上为近南北向排列,与落潮方向一致。并且,沉积物粒度明显与海流的强弱有关。强海流区,粗粒级沉积物发育;弱海流区,细粒级沉积物发育。此外,沉积物的物源也影响其粒级的分布。

关键词 南流江水下三角洲,沉积物,粒度,水动力

南流江三角洲位于广西沿岸的中部,属北海市管辖,水下三角洲面积约 300 km²。近年来,广西作为西南地区出海通道的科学定位,使南流江三角洲地区的经济得到了蓬勃发展,各级政府对于三角洲地区的海洋地质地貌的研究也日益重视,先后作过多项相关项目的研究。

作者在参加 1983~1986 年“广西海岸带地貌与第四纪地质调查研究”和 1989~1991 年“广西沿海港湾环境综合调查研究”及 1991~1993 年“南流江河口三角洲自然演变规律及其资源开发利用研究”等项目调查研究中,发现南流江水下三角洲沉积物类型及粒度分布与水动力条件有着密切的联系。本文根据南流江水下三角洲 120 余个表层沉积样品的粒度分析资料,结合水动力条件,对三角洲地区的沉积物类型特征及其分布规律进行分析、论述。

1 沉积物分布及其粒度参数特征

本区沉积物类型较为简单,共分为 7 种类型,其中因粗中砂类型分布面积小而分散,故与相邻类型合并为 6 类(图 1)。现将各类沉积物分布规律及其粒度参数特征阐述如下:

1.1 砾石-粗砂-中砂(GCS-MS)

分布局限,主要分布于南流江河口段各汉道河床及河流入海的口门段,粒级的分配量:砾石含量占 31%,砂的总含量 69%,其中粗砂占 41%,中砂占 24%,细砂较少,仅为 4%。中值粒径为 0.1 φ 附近,分选差。概率累积曲线有三段式和二段式,三段式粗截点位于 -1.5~5 φ 之间,细截点位于 3 φ 附近。三段式跃移组分占 65% 以上,推移组分占 30% 左右。二段式跃移组分占 10% 左右,推移组分占 80%~90%

之间,频率曲线多为双峰态,少部分呈多峰态(图 2,图 3-0008)。

1.2 中粗砂(MCS)

主要分布于冠头岭、地角至高德、岭底沿岸一带和南西江口附近,属于海岸侵蚀产物。砂的总含量达 83% 左右,粗砂占 42% 以上,中砂占 34%,细砂仅 6%

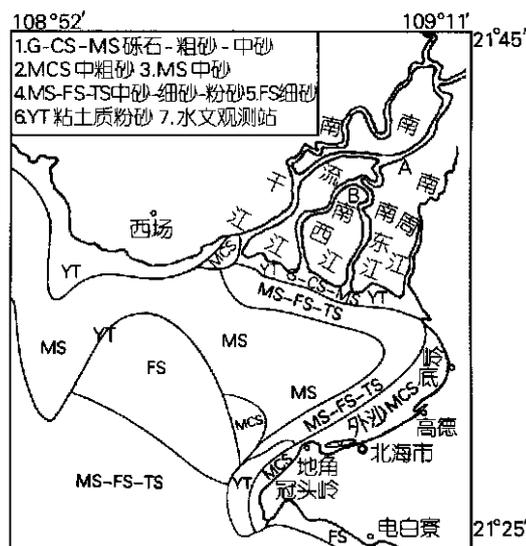


图 1 南流江水下三角洲沉积物类型

Fig.1 Types of sediments in the Nanyang River delta submarine area

* 国家自然科学基金资助项目 49766013 号。
收稿日期:2001-05-28;修回日期:2001-07-07

左右。此外,含少量贝壳碎屑和砾石,占8%左右。中值粒径 1.3ϕ 左右,分选差。概率累积曲线多为二段式,少数为三段式。三段式粗截点位于 0ϕ 附近,细截点位于 $1\sim 2.3\phi$ 之间,跃移组分占60%,推移组分占35%;二段式截点位于 2ϕ 附近,仅有推移组分和跃移组分。频率曲线为双峰态,个别站呈多峰态(图2,图3-0507)。

1.3 中砂(MS)

本区中砂分布面积占第2位,主要分布于潮间中、下带即河口湾中部至西场沿岸约1km以内海域,水动力作用较强的浅水区。其特点是粒级集中,中砂含量88%以上,个别站位达97%,含少量的粗砂(约3%)细砂(约5%)和粉砂(约3%)。中值粒径平均为 2.23ϕ ,标准偏差一般为 $0.2\sim 0.6\phi$,分选极好。概率累积曲线为三段式,粗截点在 $0\sim 1\phi$ 之间,细截点位于 3ϕ 附近。推移组分占2%~7%,跃移组分占70%~90%,概率曲线以双峰态占多数,个别站呈单峰态,少数站位呈多峰态(图2,图3-0103)。

1.4 细砂(FS)

该类沉积物分布于三角洲前缘斜坡与前三角洲交汇地带,即北海港潮流冲刷深槽中段的西侧至西北海域以及北海半岛南岸大墩海至白虎头潮间带。砂的总含量为99%。其中细砂占68%,个别占88%。中砂占12%,粗砂仅占4%,粉砂为15%,含少量黏土和小砾石。中值粒径在 3.7ϕ 左右,分选极好。概率曲线呈二段式,截点在 $2.7\sim 3.3\phi$ 之间,推移质含量为7%~10%,个别站占15%,跃移组分占75%~90%,频率曲线为尖锐的单峰态(图2,图3-0402)。

1.5 中砂-细砂-粉砂(MS-FS-TS)

该类沉积物是本区海域分布最广的一类,约占水域面积的1/2,其主要分布于河口湾口门至湾口外海域以及东北部至北部河口区潮间带中部地带。其中,中砂含量平均为32%,细砂为26%,粉砂为25%,黏土为14%。其特点是粒级混杂,中砂、细砂、粉砂3个粒级均占20%以上。中值粒径在 $4.3\sim 5.1\phi$ 之间,标准偏差为 $1.8\sim 2.5\phi$,分选中等至差。概率累积曲

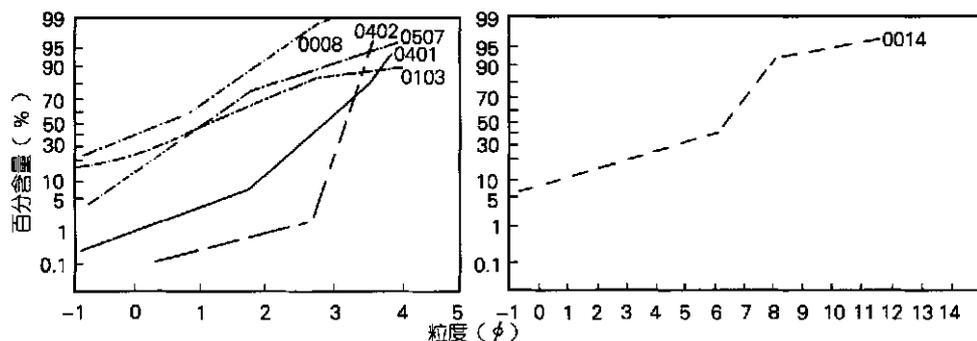


图2 南流江水下三角洲沉积物粒度概率累积曲线

Fig. 2 The probability curves of the grain-size in the Nanlijiang River delta submarine area

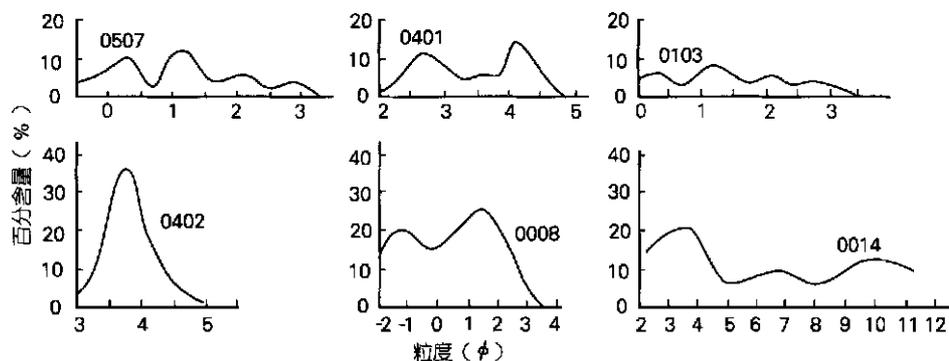


图3 南流江水下三角洲沉积物粒度频率曲线

Fig. 3 The frequency curves of the grain-size in the Nanlijiang River delta submarine area

线有四段式、三段式和二段式。前者粗截点在 3%~4% 之间,细截点在 7% 附近。三段式的粗截点在 2 ϕ 附近,细截点在 4 ϕ 附近,二段式截点在 4 ϕ 附近,频率曲线呈多峰态(图 2,图 3-0401)。

1.6 黏土质粉砂(YT)

分布于南流江汊道口门沿岸和北海港潮流冲刷深槽,呈带状分布。其中,粉砂含量为 35%~50% 之间,黏土含量一般在 24%~33% 之间,含粗砂 2%,中砂 9%,细砂 15% 左右。中值粒径在 5.4~6.8 ϕ 之间,分选差。概率曲线呈多段式,截点多位于 4% 附近,沉积物中的细粉砂(0.016~0.004 mm)和黏土均为悬移组分参与运移和沉积。细砂和粗砂以跃移的形式参与运移与沉积。频率曲线多为单峰态,亦有双峰态和多峰态(图 2,图 3-0014)。

2 沉积物类型分布规律及其影响因素

影响沉积物类型分布的因素较多,除了沉积环境的地貌条件和水动力条件外,还有物源、海平面的变化、成因等因素,但影响沉积物类型分布的主要因素是水动力条件。本区平均水深 5 m,最大水深 10 m。由于水深较浅,故沉积物的分布强烈受水动力的影响。其中海流对南流江水下三角洲沉积分布的控制最为明显,次为波浪对近岸浅水区沉积物运移及分选所起的作用,而本区波浪作用较弱^[1]。

根据 1993 年 7 月 2~4 日大潮期间,1993 年 7 月 9~10 日中潮期间对 6 个站进行的周日潮流观测,据多站、层的 $(W_{01} + W_{k1}) / W_{M2}$ 的量值在 2.04~3.60 之间,表明该区为不正规日潮流性质,而该区的潮汐为正规日潮流性质。潮流运动方式以往复流为主,涨潮时,潮流沿河道上溯,流向主要为北到东北流;落潮时,潮流从河流水道口门流出滨海区,流向以南到西南向为主。故潮流方向以近南北方向为主。则该区的沉积物粒级分区也近南北向排列,从砾石-粗砂-中砂(GCS-MS)→中粗砂(MCS)→中砂(MS),其中中砂(MS)因潮流的往返摆动而向河口两侧扩散,宽度 5~7 km,呈弧形向海突出,为三角洲前缘斜坡的特有形态^[1]。涨潮时,潮流从冠头岭一侧,沿潮间带近东北向沿海岸蜿蜒而下,落潮时,潮流沿河口湾口门至东北部北海港海域附近以近西南向沿潮间带流出。冠头岭至岭底至河口湾口门外一带,有两条条带状沉积物展布,一条是中砂-细砂-粉砂(MS-FS-TS),一条是中粗砂(MCS),这两条沉积物展布方向与海流沿地形的转向方向一致。沉积物类型的分布还与海流的流速大小有明显关系。该区落潮流大于涨潮流,强流区位于北海市和地角镇的外面海域,即北海港深水航道附近海

域,故在冠头岭北面沉积物粒度较周围的沉积物粗,为中粗砂(MCS)。从南干江汊道口门(A站)和南西江口门(B站)(见图 1)水文观测站资料得出:A站涨流最大流速表层为 60 cm/s,底层为 47 cm/s;落流最大流速表层为 60 cm/s,底层为 53 cm/s。B站涨流最大流速表层为 46 cm/s,底层为 55.5 cm/s;落流最大流速表层为 53 cm/s,底层为 64 cm/s。从 A、B 站涨、落潮流速来看,落潮流大于涨潮流,则沉积物粒度从粗到细排列方向与落潮流方向一致,且汊道内流速比海域内强流区大得多,故南干江、南西江汊道内沉积物粒度较粗,为砾石-粗砂-中砂(GCS-MS)区。在南流江汊道口门沿岸和北海港潮流冲刷深槽附近,潮流速较小(<20 cm/s),故该地带沉积物粒度最细,为黏土质粉砂(YT)。由此可见,沉积物粒度的分布与水动力相当符合。

另一个影响沉积物类型分布的因素是物源。在本区岸区的粗粒级沉积物中粗砂(MCS)(见图 1),属于海岸的侵蚀产物,是受波浪和海蚀作用形成而就近堆积下来的,这类沉积物一般堆积在海岸带附近,搬运距离很近。

3 结论

综观该南流江水下三角洲沉积物类型及其分布规律,可以得出如下结论:

3.1 本区沉积物粒度类型及其分布受水动力条件的控制,沉积物粒度分区的排列方向与海流方向近乎一致。本区由于海流是以近南北向的往复流为主,故沉积物粒级分区也以近南北向排列,在南流江汊道口门沿岸至北海港潮流冲刷深槽一带,海流沿岸线转向,此处两条带状沉积物粒级分布,与海流转向方向一致。

3.2 水动力条件越强,沉积物粒度越粗,水动力条件越弱,沉积物粒度越细。本区南流江汊道口内海流最强,故沉积物粒度较粗,主要为砾石-粗砂-中砂(GCS-MS)。在北海港深水航道附近海流也较强,故在冠头岭北面有粒级明显大于周围的中粗砂(MCS)区分布。在南流江汊道口门沿岸和北海港潮流冲刷深槽附近,潮流流速较小(<20 cm/s),故该地带沉积物粒度较细,主要为黏土质粉砂(YT)。

3.3 影响本区沉积物粒度分布规律的还有物源的因素。一般物源近,沉积物较粗;物源远,沉积物较细。受波浪和海蚀作用形成的海岸的侵蚀产物——粗粒级沉积物(MCS),堆积在近岸的地方。

参考文献

- 1 大港油田地质研究所、海洋石油勘探局研究院、同济大学海洋地质研究所. 滦河冲积扇——三角洲沉积体系。

研究报告 *REPORTS*

北京:地质出版社,1985。49~136

CHARACTERISTICS AND DISTRIBUTION OF SEDIMENT TYPES IN THE NANLIUJIANG RIVER DELTA SUBMARINE AREA

LIANG Wen LI Guang-zhao LIU Jing-he

(Guangxi Institute of Oceanography , Beihai , 536000)

Received : May ,28 ,2001

Key Words : Nanliujiang River delta submarine ,Sediment ,Grain size , Hydrodynamic condition

Abstract

Through analysis , We find that hydrodynamic condition is the major factor controlling grain-size range of the sediments . Each range is concordant with the direction of sea current . The extension of the grain-size range is from south to north on the whole and it is concordant with the direction of the ebb tide . Moreover , the grain sizes of sediments have a close relation to the strength of sea current . When the sea current is strong , the sediments are quite coarse in grain size , and when it is weak , the sediments are quite fine . Besides , sources of sediment substance also control the grain-size distributions of sediments .

(本文编辑:李本川)