

北部湾北部浅海沉积物的粒度类型

莫永杰

(广西海洋研究所)

提 要

本文根据沉积物的粒度分析,将本区的沉积物划分为10种类型。并结合粒度参数特征,阐明沉积环境与水动力之间的关系,探讨物源和泥沙运移趋势。初步认为本区沉积物成因类型以陆源沉积为主,浅海残留沉积物出现,反映了海岸变迁和受侵蚀后退的过程。

本区位于北部湾北部沿岸水深30m以浅水域。海岸线从英罗港至北伦河口,全长1083km,发育众多港湾和中小河流。以大凤江为界,东段主要为第四系湛江组、北海组构成的古洪积-冲积平原,以侵蚀-堆积的砂质夷平岸为主;西段则主要由志留纪、泥盆纪、侏罗纪的砂岩、粉砂岩、泥岩以及不同时期的花岗岩岩体构成的丘陵和多级台地,以溺谷型港湾式海岸为主。相应把海区分东、西两部。海岸广泛发育海积平原、沙坝-潟湖、水下三角洲、拦门沙、潮流沙脊及潮流冲刷槽,沉积物类型具有多样性和分布复杂性。

一、沉积物粒度类型

对海区的642个表层沉积物样品作了粒度分析。粒度分析法、粒级标准和沉积物的命名原则均按全国海岸带调查简明规程。本海区可分10种沉积物类型(图1,表1)。

1. 砾石(SG)

分布不广,见于北海市以南,涠洲岛以北之间的三排石、四排石海区。西海区局部也有分布。砾石成分为火山岩,表面有氧化膜或氧化铁的沉积,呈灰褐、褐、棕和棕褐色。含大量贝壳碎屑。磨圆度多为次圆、次棱角状。但西部的砾石成分为褐、褐黄色的粉砂岩和褐色铁质小岩块、次圆状。 $SK\phi$ 多接近于零的负偏态,频率曲线单峰型。概率累积曲线,滚动组分占65%以上,粒度区间为-2--1.5。

2. 粗砂(CS)

仅见于北海港南面5—15m水深的水区和各海湾潮汐通道外。以粗砂为主,含少量中砂和贝壳碎片。灰黄色。磨圆度次圆至次棱角状。分选很好。频率曲线呈单峰型, $SK\phi$ 接近于零的正偏态。在累积曲线上,跳跃组分占50%以上,其余为滚动和悬浮组分。粒度区间为0.30—1.10。

本文于1988年11月12日收到。

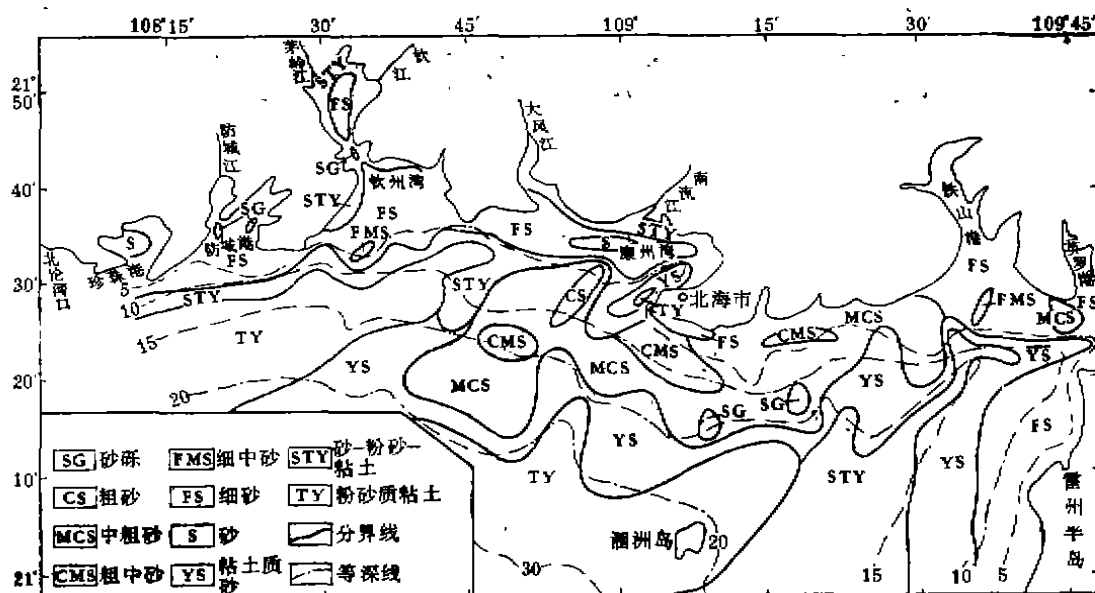


图 1 北部湾北部浅海沉积物粒度类型图

表 1 沉积物类型及特征

类 型	样 品 平均数	粒 度 成 分 (%)				粒 度 参 数		
		砾	砂	粉砂	粘土	$Md\phi$	$Qd\phi$	$SK\phi$
砂 砾	15	42.19	51.99	1.88	3.94	-0.5	1.08	0.14
粗 砂	17	8.94	78.06	5.16	7.84	0.48	1.51	0.85
中粗砂	29	4.01	90.76	1.56	3.67	0.81	0.67	0.10
粗中砂	14	0.70	99.30			1.23	0.52	0.10
砂	12	3.77	84.34	3.34	8.55	1.73	1.05	0.18
细中砂	13	0.94	88.83	5.37	4.86	1.53	0.94	0.49
细 砂	11	2.09	77.86	7.68	12.37	2.93	0.92	0.30
粘土质砂	44	6.85	62.10	13.10	27.95	2.88	3.42	1.00
砂-粉砂-粘土	45	0.41	32.10	25.60	41.99	6.60	3.45	0.49
粉砂质粘土	32		7.70	33.00	59.30	8.49	2.70	0.25

3. 中粗砂 (MCS)

见于北海港西南 5—20m 水深之间, 自西往东呈带状平行海岸分布到合浦营盘及铁山港口西侧潮间带, 为本区连续分布面积最广的沉积类型。呈灰黄、黄灰、灰绿、棕黄等色。以粗砂为主。含较多重矿物和贝壳碎片。局部有砂质粘土块, 具有虫管和钙质骨针。磨圆度次圆—次棱角状。频率曲线呈单峰型, $SK\phi$ 接近于零的负偏态。概率累积曲线以跳跃组分为主, 滚动和悬浮组分较少。

4. 粗中砂 (CMS)

仅见于北海港西南和北海冠头岭东海区的 5—15m 水深处, 呈零星分布。为棕黄、

浅灰、黄灰色。含生物碎屑和较多黑色重矿物。磨圆度次圆至次棱角状。以中砂为主。频率曲线呈单峰型， $SK\phi$ 接近于零的负偏态。概率累积曲线以跳跃组分为主，呈二段直线。

5. 细中砂 (FMS)

此类沉积物零星分布于河口湾处，如铁山港口两侧、钦州湾口、防城港等。其周围被细砂所包围。多为灰黄、浅黄色。以中砂为主。在概率累积曲线上以跳跃组分为主。频率曲线为单峰型， $SK\phi$ 接近于零的负偏态。

6. 细砂 (FS)

分布于5m等深线以浅和各湾口，面积较广。以灰黄和浅灰黄色为主。含少量的小砾、中砂和植物碎屑，有的含少量粉砂、粘土和贝壳碎屑。频率曲线单峰型， $SK\phi$ 接近于零的负偏态。概率累积曲线中跳跃组分占55—88%。粒度区间在2.7—3.8，悬浮组分占10—15%。

7. 砂 (S)

仅见于大风江口东侧、安铺港口和珍珠港内以西的近岸处，平面分布呈椭圆形。以灰黄、灰色为主。粒度成分复杂，如0281站位，砾石占3.69%，粗砂占20.3%，中砂占28.09%，细砂占43.52%，还有少量粉砂和粘土。 $SK\phi$ 接近于零的负偏态。

8. 粘土质砂 (YS)

分布于北海港深槽周围和钦州湾口外15—20m等深线之间，成块状和条带状伸至大风江口外。以灰黄、黄灰色为主。多以细砂为主，含量占43—66%，粘土含量占20—38%、其次含少量粉砂和粗砂。沉积物中见有由中砂组成的小团块，夹有贝壳碎片和小砾石。 $SK\phi$ 为正偏态。频率曲线为双峰型。

9. 砂-粉砂-粘土 (STY)

该类沉积物在本区分布较广。在北海港以西成块状和条带状沿5—15m等深线之间直延伸到白龙珍珠港外，其次在各河口、海湾内的边滩，以及在15—20m等深线内呈零星分布。从涠洲岛与斜阳岛之间沿15—20m等深线向东北延伸至铁山港口外分布，为黄灰、灰黄、青灰色，常见细砂夹层和纯净的细砂团块。砂-粉砂-粘土是三个粒组的混合沉积，他们各自的含量均超过20%。 $SK\phi$ 有正偏也有负偏。频率累积曲线呈多峰型。

10. 粉砂质粘土 (TY)

是本区分布面积较广、最细的一种沉积物类型。主要见于钦州湾口外—白龙半岛以南的15—20m等深线内，涠洲岛周围20m等深线附近，北海港深槽底部。呈黄灰、灰黄、灰色。含1—6%的砂，还有贝壳碎片。 $SK\phi$ 接近于零的负偏态。频率曲线呈双峰或多峰型。

二、粒度参数特征

1. 中值粒径 $Md\phi$ 的分布

沉积物向岸变粗，向海变细， $Md\phi$ 走向基本与海岸线轮廓一致（图2）。但在不同的沉积环境和水动力条件下，分布形态有差异。河口区向海以粗—细—粗—细分布；海湾

和-5m水深以浅,粒径等值线基本沿海岸成条带状;-5--20m水深处,粒径等值线为NE走向;大风江口以东粒径等值线以1—4 ϕ 为主,以西则以5—9 ϕ 为主。西部海岸陆域红色风化壳发育,风化物含泥质较高,被径流携带入海沉积。该区潮流弱,平均流速小于0.64m/s,沉积物不易被冲走。海流长年由东向西流动,使细粒物质不断增加。故西部海区的 $Md\phi$ 值大,粒级细。东部岸段由更新统松散砂砾层组成,海水侵蚀后退形成海底残留砂质平原。由于该区潮流较强,平均流速可达10.2m/s以上。泥质含量低于10%,反映出在较强的水动力作用下,残留沉积没有被现代沉积所覆盖,所以东部海区沉积物 $Md\phi$ 值小,粒级粗。

北部湾为逆时针环流,而适应这一流场的沉积物中值粒径呈NE-SW向排列。但沉积物受陆架地形、潮流和波浪的影响,在不同的水深区域又出现不同的沉积带(除残留沉积外)。即10m水深以浅为波浪作用区,为砂质沉积带;15m水深以外为潮流作用区,为泥质沉积带;而11—15m水深之间为潮流、波浪的相互作用区,所以出现砂-粉砂-粘土的混合沉积带。

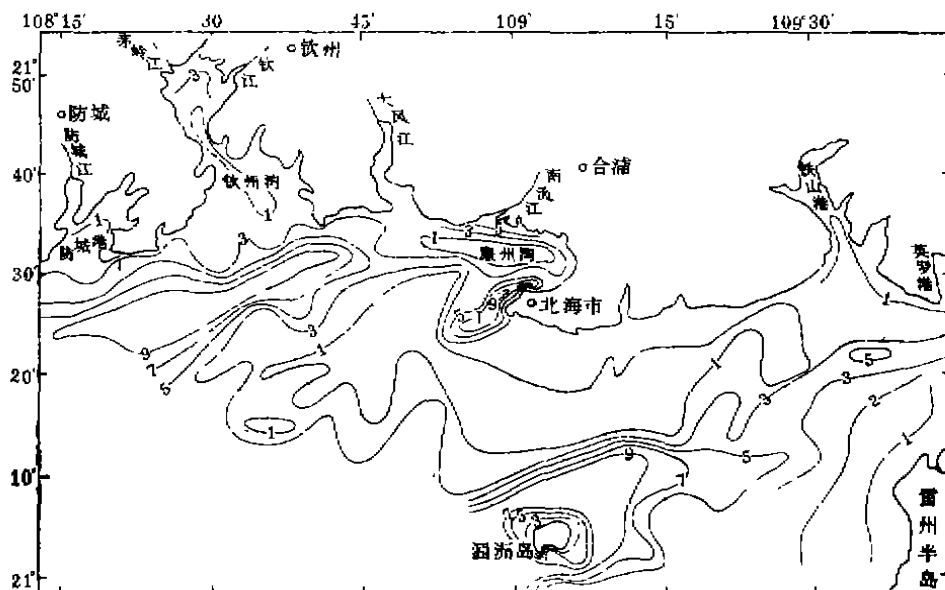


图2 北部湾北部浅海沉积物 $Md\phi$ 分布图

2. 分选系数 $Qd\phi$ 的分布

本区沉积物的分选,由岸向海依次具有分选程度很好、好、中等、差和很差5个等级(图3)。一般海滩沉积物分选很好, $Qd\phi$ 通常在0—0.5,其次是潮间带至波基面,为0.5—0.7,很少超过1.0。由于该区为波浪作用下的砂质沉积带,所以分选程度好。波基面至20m水深水动力作用弱,为泥质沉积带,所以分选差—很差, $Qd\phi$ 通常大于2.0—3.0。

在北海港以西,由于河流较多,物质来源丰富,同时径流和潮流相互作用而使沉积物分选差—很差,频率曲线呈多峰型;北海港以东,物质来源和水动力条件单一且稳定,在较强的波浪和潮流作用下,沉积物的分选程度好。 $Md\phi$ 为1—4 ϕ 分选最好, $Md\phi$ 为4

—9 ϕ 分选最差 (图 4), 与之相适应的沉积物亦为砂质沉积带和泥质沉积带的沉积环境。

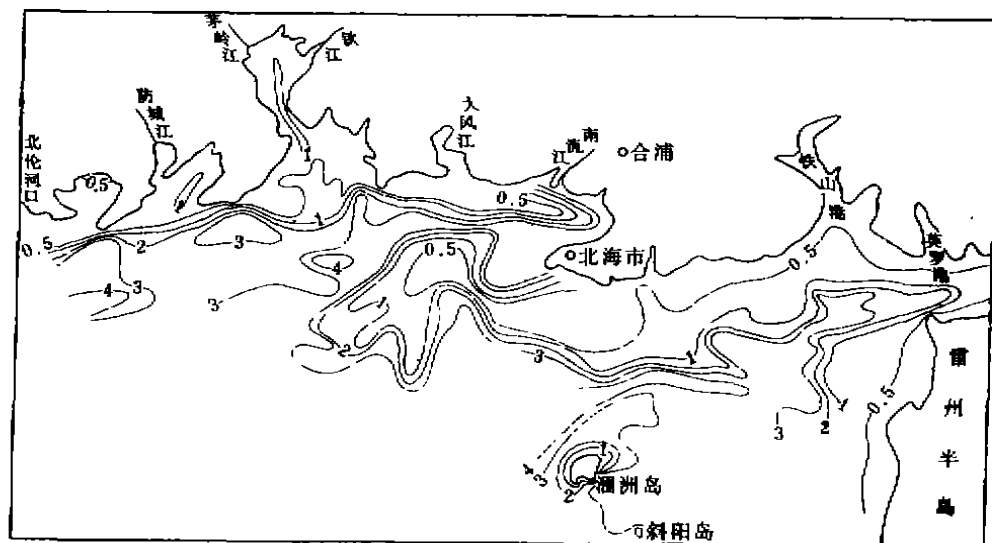


图 3 北部湾北部浅海沉积物 $Qd\phi$ 分布图

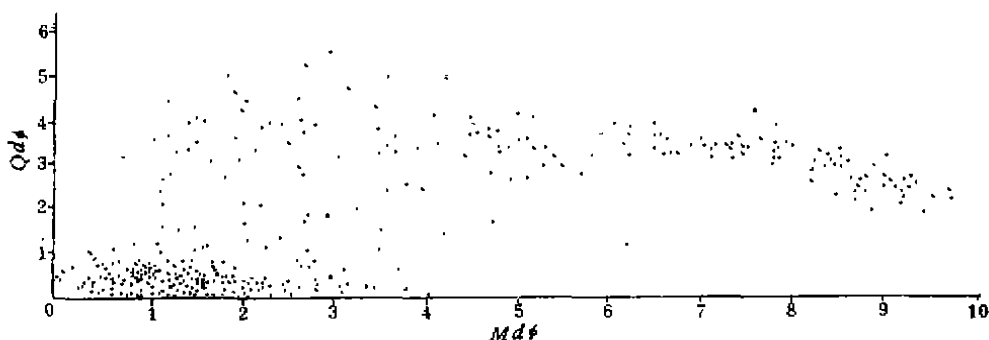


图 4 北部湾北部浅海沉积物 $Md\phi$ 对 $Qd\phi$ 散点图

三、物质和泥沙运移探讨

1. 河流输沙

流入本海区的主要河流年总径流量约 $103 \times 10^8 \text{ m}^3$, 输沙量约 $206 \times 10^4 \text{ t}$, 沙水比值较低 (表 2)。岸线曲折, 港湾众多, 河流注入湾内, 在半封闭的条件下沉积, 潮流三角洲发育, 如南流江、大风江、钦江和防城江河口湾均形成水下三角洲, 并继续向湾外扩展, 南流江水下三角洲已延伸到 15m 水深处。潮间浅滩宽广, 如南流江、钦江河口的泥质潮间浅滩的宽度可达 6—8km。但湾口波浪和潮流作用强, 泥质浅滩变狭, 砂含量增多, 泥质浅滩变为砂质海滩, 以致在湾口东、西两侧形成沙坝潟湖和滨外沙坝。但东、西两侧的动力与物质供应差异, 西侧海滩宽达数公里以上, 而东侧的宽度减半。如廉州

表 2 北部湾北岸主要河流的沙/水比值

河流	输沙量 ($10^6 t$)	径流量 ($10^9 m^3$)	输沙量/径流量
南流江	1.11	5.15	0.22
防城江	0.24	1.79	0.13
钦江	0.27	1.17	0.23
大风江	0.12	0.59	0.20
茅岭江	0.32	1.59	0.20

湾西侧的西场海滩、大风江口西犀牛脚海滩、钦州湾西侧的企沙山心一带海滩、防城港西侧的西贤一带海滩,海滩上常有数列平行海岸或顺湾口向西南偏转的沙堤,构成宽达千米以上的滨海沙体,反映了海岸不断堆积和向前扩展。

在湾口东、西两侧海滩层理特征上也表现出湾口两侧海岸的动态差异,东侧海

滩发育向陆倾斜的高角度后滨层理,是沙堤侵蚀后退的产物;西侧滩脊内后滨斜层理少见,多具向海进积所留下的层理特征。

海岸动态与水文气象条件有着密切的关系。本区冬季以 NE 和 NNE 向波浪为主,夏季以 S—SSW 向为主;潮流为往复流,涨潮向东北,落潮流向西南。沿岸各海湾在科氏力的作用下,涨潮主流自湾口东部进入,在运动中将湾外的细粒物质带入湾内;落潮流主流偏西,将湾内河流输入物质带出湾口,在 S—SSW 向的波浪作用下,于湾口西侧堆积。所以湾口西侧海滩比东侧海滩要宽。但海湾潮汐通道多发育在湾口的偏东侧。

在沉积物类型分布图和粒度特征上也反映出,水深 15m 以深(除残留沉积外)为泥质沉积带,沉积物粒度小,分选差,频率曲线呈双峰或多峰型,概率曲线以悬浮为主体,显示出河流输送的细粒物质的本质。南海北部东北海区表层沉积物中粘土矿物初步研究¹⁾和广西海岸带调查粘土矿物分析结果(表 3)认为,本海区主要粘土矿物高岭石和伊利石,其特征与沿海母岩风化壳所含的高岭石和伊利石的特征基本一致,也表明河流流经沿海母岩形成的红土型风化壳,将风化物搬运至沿岸,在潮流的影响下由东向西运移。

表 3 北部湾北部沿岸和陆域湛江组地层
粘土矿物的含量

含 量 (%)	高 岭 石	伊 利 石	蒙 脱 石
沿 程			
湾 顶	77.42	17.99	4.59
湾 中 部	70.93	24.19	4.88
湾 口	64.31	28.94	6.75
浅 海 区	58.19	27.57	14.24
陆 域	主	次	少

根据广西海岸带调查报告

2. 沿岸侵蚀

本区岸线走向总体西北,与作用于海岸的西南向波浪垂直。前述由于海岸地质地貌具有区域性差异,使其海底沉积物分布相对出现两个沉积区。东区沉积物粗,重矿物为电气石-锆石-钛铁矿-独居石组合,与相应陆上岸段地层中的重矿物组合一致。大风江口以东至铁山港口外 5—15m 水深表层沉积物为中粗砂。重力垂直取样发现,6 个孔位样品 1m 以上为改造过的松散粗砂层,1m 以下为砂层,或杂色粘

土层,较致密,含植物碎屑,未发现海相微体化石,类似沿海的北海组和湛江组。其分布(图 1)与北海组、湛江组所组成的 5—15m 高的海蚀崖的分布范围相当吻合,可能是北海组、湛江组在海侵期间受海水侵蚀海岸后退所留下的残留沉积物。这与冯文科^[4]认为:“—15—20m 处很可能是古海岸线的位置,称之为海底第一古海岸线”的情

1) 中国科学院南海海洋研究所, 1974, 南海北部湾东北海区表层沉积物中粘土矿物初步研究 (油印本)。

况基本一致。

西区沉积物细，重矿物为钛铁矿-电气石-锆石组合，亦与该区基岩海岸中志留纪、侏罗纪地层以及印支期花岗岩的副矿物和河床中的重矿物组合相当，揭示了浅海沉积物与相邻陆地的亲缘关系。这里沉积物细的原因已如前述，沉积厚度较大，重力取样揭示棕红色陆相层的埋藏深度比东区大。

参 考 文 献

- [1] 成都地质学院陕北科研队, 1979, 沉积岩(物)粒度分析及其应用, 地质出版社。
- [2] 中国科学院南海海洋研究所地质研究室沉积组, 1980, 南海北部大陆架表层沉积物特征, 南海海洋科学集刊, 第1集, 35—50, 科学出版社。
- [3] 罗又郎等, 1985, 南海东北部表层沉积物类型与粒度特征的初步研究, 热带海洋, 4(1):33—41。
- [4] 冯文科, 1985, 南海北部滨岸海成阶地与古海岸线遗迹, 中国第四纪海岸线学术讨论会论文集, 221—224, 海洋出版社。
- [5] 莫永杰, 1987, 广西沿海港湾式海岸地貌, 海洋通报, 6(1):27—30。
- [6] 莫永杰, 1988, 广西海岸带水动力过程与海岸地貌演变, 海洋科学, (2):25—27。

GRAIN SIZE TYPES OF SEDIMENTS OF THE SHALLOW WATERS IN NORTHERN BEIBU GULF

Mo Yongjie

(Guangxi Institute of Oceanology)

Abstract

This paper is mainly based on the results of grain size analysis of the 642 surficial sediment samples collected from the shallow waters of northern Beibu Gulf. It is generally agreed that the sedimentation of shallow waters in northern Beibu Gulf mainly originates from river load and coastal erosion. Based on sediment grain size analysis, the sedimentation of the marine bottom is classified into ten types. The sedimentation grain size of circum-continental zonal distribution reflects an anticlockwise circulation in the Beibu Gulf controls the action of sedimentation. At the same time, sediment grain size of the study region is characterized by an increase (coarse to fine) from shore seawards and median diameter arrangement from NE-SW, which show the characteristics of machine-ry deposition and sedimentary segregation. As a result of areal difference in geology and geomorphology as well as different hydrodynamical action and synthetic action, and historical process of the transgression and regression, two sediment areas appeared relevantly in the east and west of the shallow waters, namely, coarse sedimentation in the east and fine in the west.