

①
68-76

廉州湾海底及周边地貌特征

刘敬合 黎广钊
(广西海洋研究所, 北海)

737.2

摘 要 根据地貌成因形态分类原则, 把廉州湾海底及周边地貌分为三类: 即陆地地貌、岸滩地貌和海底地貌。并论述了侵蚀剥蚀残丘、洪积—冲积平原、冲积洪积平原、海积平原、沙坝—泻湖、海蚀崖、海蚀平台、水下三角洲、潮流冲刷槽和古滨海平原等地貌单元的形态、特征及其展布规模。阐述了沉积物粒度、碎屑重矿物、微体古生物在各种地貌单元的分布特征。

关键词 廉州湾 海底 地貌特征

廉州湾位于广西沿岸的中部, 即东经 $108^{\circ}57' \sim 109^{\circ}10'$, 北纬 $21^{\circ}27' \sim 21^{\circ}36'$ 。该湾是一个近似半园形的河口海湾 (图 1), 由北海冠头岭西南嘴至大风江东岸窑头嘴连线与沿岸围成的水域面积达 237 km^2 。海湾的北岸为南流江入口, 由于南流江年平均携带 118 万吨泥沙进入湾内, 故使海湾日趋变浅。目前, 湾内 0 米至最高潮线的面积 165.78 km^2 占整个廉州湾水域总面积的 70%。为了进一步开发廉州湾, 今年广西海洋研究所应水电部门要求, 对廉州湾海河堤整治与农业开发工程进行了环境调查。笔者先后参加了海湾地质、地貌调查工作, 现根据地貌成因形态分类原则, 对廉州湾海底及周边地貌作初步探讨。

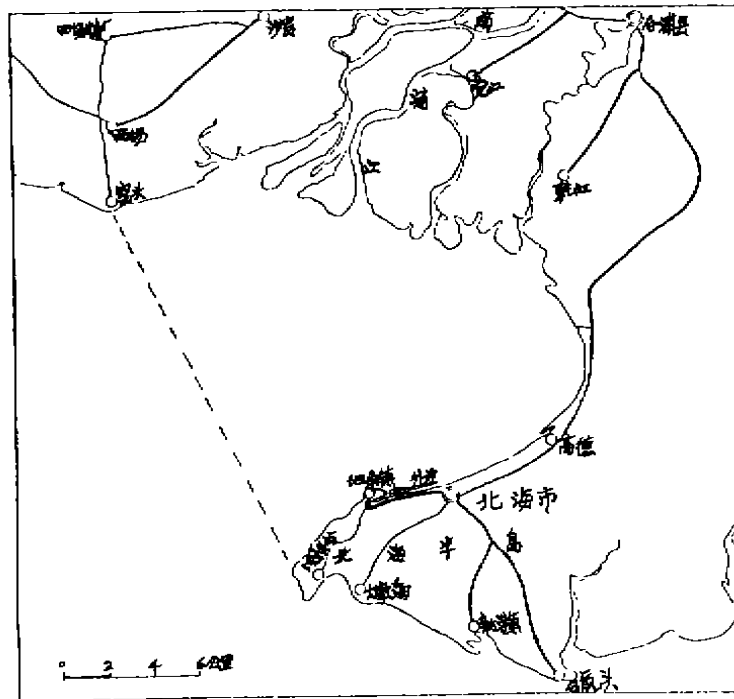


图 1 廉州湾及其附近略图

1991年9月14日收稿

1 地质概况

廉州湾属断陷河口海湾。东北向合浦隐伏大断层在此通过，并受到东北向和东南向两组“X”型断裂作用（图2）控制着本区沿岸低丘、洪积冲积平原（台地）、三角洲平原和河口港湾的生成和演变，决定了海岸和海底地貌的轮廓和形态。

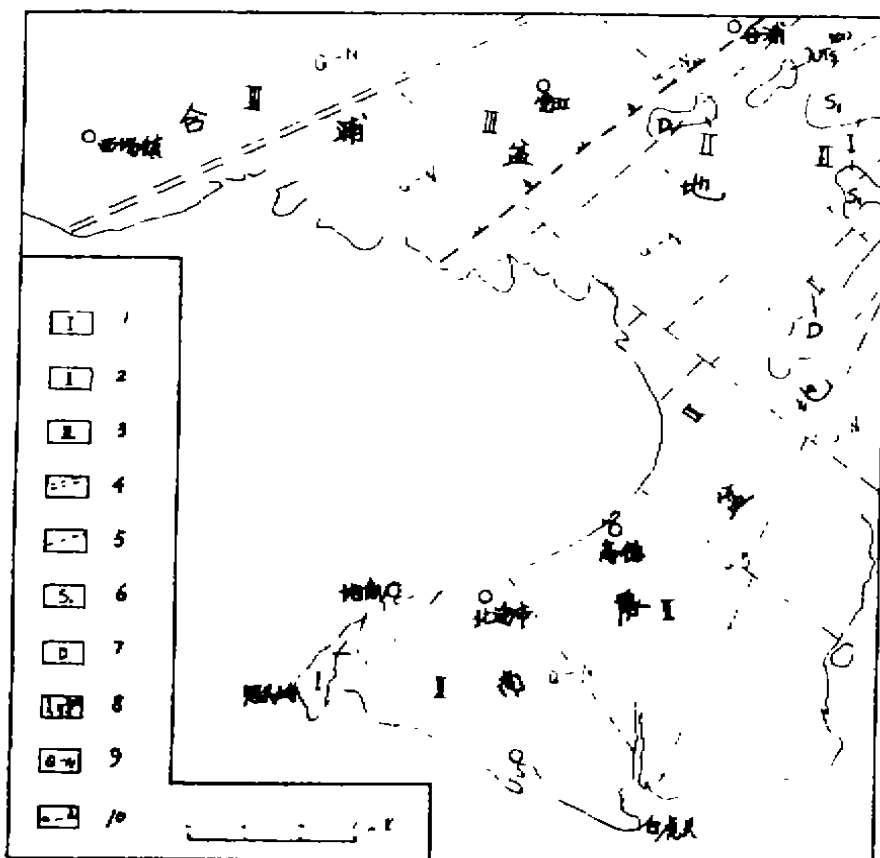


图2 廉州湾构造纲要图

- 1、加里东构造层 2、华力西第二亚构造层 3、阿尔卑斯喜马拉雅亚构造层
- 4、推断主断裂 5、推断断裂 6、志留系 7、泥盆系 8、第三系—第四系
- 9、燕山晚期第二次石英斑岩 10、实测隐伏大断层

廉州湾西部与北部湾相连，其东、南和北部皆由陆地环抱。海湾的南岸岬角，由志留系泥质砂岩、含泥砂岩、石英砂岩，夹数层含砾石岩构成。东部和西北部由第四系湛江组、北海组地层组成。湛江组岩性为砂砾层、砂层、粉砂层、粘土质粉砂层和粘土层；北海组岩性为砂砾层、砂层、粘土质砂层和砂质粘土层等。第四系下伏着第三系湖泊相和沼泽相砂砾岩砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、泥质砂岩和粉砂质粘土等。北岸为南流江三角洲平原。在东北部零星分布着泥盆系砾岩、不等粒含砾岩屑质石英砂岩及中粒复矿砂岩、千枚状页岩、细粒石英砂等。

2 陆地地貌特征

该湾周边陆地地貌类型有：侵蚀剥蚀残丘、洪积—冲积平原、海积冲积平原、海积地貌等（图3）。

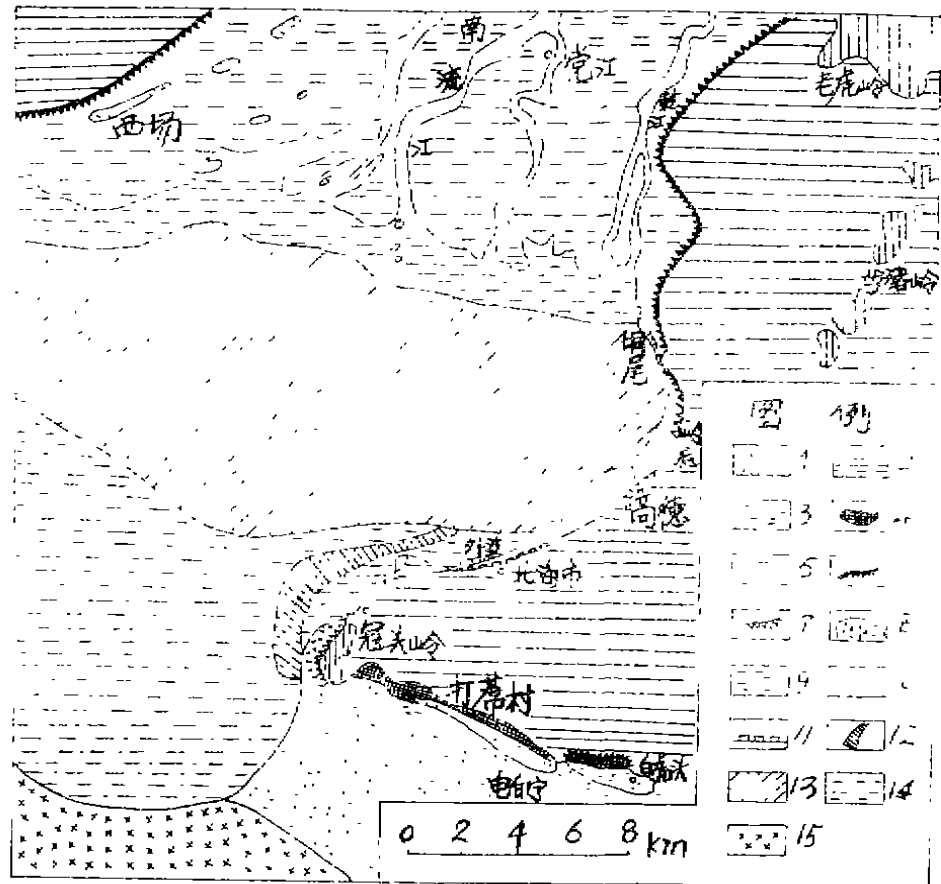


图3 廉州湾地貌类型图

- 1、侵蚀剥蚀低丘 2、洪积—冲积平原 3、海积冲积平原（三角洲平原） 4、海积平原
5、砂堤 6、古（死）海蚀崖 7、活海蚀崖 8、海蚀平台，砾石滩 9、泥滩 10、沙滩
11、石质海堤 12、潮槽 13、三角洲前缘 14、前三角洲 15、水下古滨海平原

2.1 侵蚀剥蚀残丘

侵蚀剥蚀残丘零星分布于冠头岭、母猪岭、亚计岭等处，由于遭受剥蚀和断层切割而孤立地分布在洪积—冲积平原之上，海拔高度为61m~120m。残留低丘岩性主要由志留系下统暗紫色轻变质的砂页岩和上泥盆统土黄色、灰白色等石英砂岩、绢云母泥质页岩及紫红色页岩夹层等构成，残丘顶部浑圆及椭圆状，坡度为 20° ~ 25° ，局部 35° 左右，残丘多以斜坡或陡崖与平原相接，冠头岭残丘与海滩相连。岩层零星出露，坡麓处有厚度不等的残坡积碎石混土，植被较好。

2.2 洪积—冲积平原

洪积—冲积平原大面积分布于该湾周围地区，海拔高度10m~25m，地势平坦，自北向南稍微倾斜，坡度约0.6%~1%，至沿海高度降到8m~15m，受海蚀作用沿岩边缘形成陡崖，

陡崖在砂坝——泻湖的围封下，已变成死（古）海蚀崖。洪积——冲积平原由湛江组、北海组的砂砾层、砂层、粉砂层、粘土质粉砂和粘土层组成，北海组与下伏湛江组呈假整合接触。由于平原地层松散，沿岸冲沟发育，在地表水及河水的侵蚀作用下，冲沟及河谷不断向内陆延伸，吞噬部份农田并危及公路交通。

2.3 海积——冲积平原（三角洲平原）

该湾东北岸发育了河海混合堆积地貌——南流江三角洲平原。依据垂直层序，沉积物中有无海相生物化石等，该三角洲的范围大体在白沙江——下洋——京亚桥一线这三角洲平原与冲积平原分界。在河口地区的平均高潮线为三角洲平原与水下三角洲分界。三角洲平原面积约150km²。地势平坦，自东北向西南高程由3m降到0.5m。三角洲平原表层沉积物为砂质粘土、粘土质砂。在三角洲平原区分布两列砂堤，一列在西场镇沙环头——西后村；另一列在沙岗乡大山——东山头。该两列砂体直接覆盖于湛江组之上，砂体内发育冲洗交错层理，沉积物为白色、浅黄色粗中砂，粒径为1.19~0.024 Φ ，标准偏差为0.06 Φ ，分选好。概率累积曲线为三段式，跃移组分占优势，达98%，碎屑重矿物含量高达3.87%。

根据三角洲沉积厚度、层序、沉积相分析和年龄测定，南流江三角洲形成于7000年前，7000年以来南流江三角洲向外推进了10~12km，三角洲向海平均增长速度每年约1.67。所形成的三角洲层序厚度仅9m左右。其沉积速率为0.124cm/年^[1]。然而，比较黄河三角洲的48m/年的向外生长速度，2m/年的沉积速率^[2]和长江三角洲的12.5~20m/年的生长速度，5.4cm/年的沉积速率^[3]，南流江三角洲发育是缓慢的。

2.4 海积地貌

2.4.1 沙坝——泻湖

沙坝——泻湖分布于冠头岭两侧海岸，如垵尾、高德外沙、北海外沙、打席村、白虎头等沙坝——泻湖。因冠头岭两侧岸线走向不一，所受水动力条件不同，故沙坝的形态、规模、物质组成各有差异（见表1）。

该湾的沙坝——泻湖已得到了充分的开发利用，北海、高德两沙坝——泻湖都利用滨外沙坝建防波堤，泻湖内建港池。将潮汐通道挖深加宽成航道。白虎头沙坝已建立一座石英砂矿厂。

表1 廉州湾沿岸沙坝分布特征表

岩段	名称	长度 (m)	宽度 (m)	厚度 (m)	粒级百分含量				参数	
					72	2~0.5	0.5~0.25	0.25~0.063	MZ	$\delta 1$
西北侧	北海外沙沙坝	2500	160	6.3	28.69	66.82	4.21	0.28	-0.53 Φ	0.61 Φ
	垵尾沙坝	1800	150	2.8		20	64.3	15.70	0.79 Φ	0.96 Φ
东南侧	打席村沙坝	5750	290	4.5		7.13	38.23	54.64	2.15 Φ	0.45 Φ
	白虎头沙坝	3750	350	5.3	6.82	17.91	23.77	51.50	2.07 Φ	0.73 Φ

2.4.2 海积平原

海积平原主要分布于冠头岭东侧南沥至白虎头，其后缘与北海组构成的洪积——冲积平原连接，前缘为沿岸砂堤，面积约7~8km²，呈狭窄长条状，沿海岸分布，海积平原有的开

辟为稻田, 部分为盐田, 少量仍为荒滩, 海积平原表层积物为砂质粘土。

3 岸滩地貌特征

廉州湾沿岸海滩呈带状分布, 宽窄不一, 由几十米到几公里。岸滩特点是经常受波浪和进退潮水作用, 形成一定斜度, 向海倾斜, 一般靠岸边的倾角在 $10 \sim 12^\circ$, 向海方向逐渐变为 $2 \sim 5^\circ$, 比较平坦开阔。按其物质成分可分为三类: 即砾石滩、沙滩和泥滩。

3.1 砾石滩

砾石滩分布于冠头岭岩石海岸处, 位于海蚀一台后缘, 滩宽一般为 20m 左右, 砾石直径变化甚大, 最大超过 8.5cm, 最小不足 1cm, 以 $5 \sim 6$ cm 居多。由于波浪作用强烈, 砾石磨圆度较高, 平均为 0.67, 圆状和椭圆状砾石占 93%。在南沥一带砾石滩上发育两列砾石堤, 每列由 $3 \sim 4$ 个新月形砾石堤相连而成, 砾石中有大量的碎砖, 直径约 10cm, 为次棱角至半滚圆状说明此砾石堤为现代所形成。

3.2 沙滩

沙滩属沿岸分布面积最广的一种地貌类型, 多发育于砂堤前缘, 各处宽度大小不一, 在冠头岭, 地角至高德、岭底一带沙滩较窄, 宽 $50 \sim 100$ m, 属浅黄色中粗砂, 粗砂占 42%, 中砂占 34%, 细砂仅 6%。含少量贝壳碎屑和砾石, 粒径 1.3ϕ 附近, 分选差, 概率累积曲线多为二段式, 少数三段式, 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, 局部地带呈多峰态; 在南沥向东到白虎头沙滩宽为 1km 以上, 最宽为白虎头向东至西村港, 达 5km, 沙滩物质为灰白色中细砂, 沙的总含量为 93.18%, 细砂占 51.5%, 中砂占 23.8%, 粗砂占 17.9%, 中值粒径 2.1ϕ , 标准编差 0.73, 分选好。

白虎头沙滩(北海银滩)现已列入国家级旅游点, 是当今北海非常重视的“三S”(阳光、海岸、沙滩)工程, 这“出口阳光、海岸和海滩”的好地方, 给北海旅游业带了非凡的效益。

3.3 泥滩

泥滩主要分布于南流江河口地区, 属三角洲前缘的潮间浅滩类型, 因此, 将其列入三角洲前缘进行论述。

3.4 海蚀地貌

该湾沿岸海蚀地貌比较发育, 尤以岭底、南沥为典型。该地段常见的海蚀地貌有海蚀崖、海蚀平台、海蚀穴等。

3.4.1 海蚀崖

海蚀崖发育有死海蚀崖和活海蚀崖。

死(古)海蚀崖 为该岸段最发育的海蚀形态从湾北的西场——沙岁——上洋和湾东的望州岭——乾江——岭底及南沥沿岸均有发育, 崖壁高从几米到十几米, 崖壁倾斜度达 60° 以上, 局部直立。由于死海蚀崖受到滑坡的改造和地表水作用, 沿陡崖发育冲沟。

活海蚀崖 分布于冠头岭沿岸及岭底局部地区, 陡崖高一般 $6 \sim 7$ m, 局部 $10 \sim 15$ m, 崖壁上可见海蚀擦痕和海蚀穴, 目前活海蚀崖还继续受拍岸流的作用。

3.4.2 海蚀平台

主要分布于冠头岭沿岸,海蚀平台宽约30~80m。由于该区岩层倾角较大(60°以上),所以,海蚀平台通常平削岩层,造成平台表面呈齿状起伏。

3.4.3 海蚀洞

海蚀洞常发育于悬崖底部,高出高潮位1~2m。冠头岭沿岸陡崖可见许多海蚀洞,其中最大的是廉阳古洞,洞深11m,高约4m,外宽内狭,内有小洞穴。

4 海底地貌特征

该湾及其附近海底地貌类型有:水下三角洲、潮流冲刷槽和 underwater 古滨海平原。

4.1 水下三角洲

该湾的南流江口形成有水下三角洲沉积体,属南流江三角洲的水下部分。整个水下三角洲呈舌状向海突出,形成中部深、向两翼变浅,水深3~10m,面积约280km²,超出廉州湾范围。其外界距岸一般为8~12km,最远可达24km。据三角洲的划分原则,该水下三角洲可划分为三角洲前缘和前三角洲。

4.1.1 三角洲前缘

南流江三角洲前缘由河口沙坝、潮间浅滩和三角洲前缘斜坡组成。

河口沙坝 分布于南流江入海支流的南干江、南西江、南东江等河口处,但规模不大,沙坝最大者长1~2km,宽几百米,小者长几百米左右,宽几十米至百余米。沙坝顺水流方向排列,有的在水下,仅大潮低潮时出露,有的则大部份时间出露,高潮时淹没。物质组成为中细砂,平均粒径 1.9ϕ ,分选较好,标准偏差 $1.47\sim 0.55\phi$,概率累积曲线为四段式,出现双跃移组分。碎屑重矿物含量为1.37~2.06%。

潮间浅滩 南流江河口发育的潮间浅滩在东,中部海域较宽,达2~4km,西部宽仅300m左右,长22km。潮间浅滩可明显地划分为二个带:即上部粘土质粉砂带和下部砂带。上部沉积物为廉州湾最细一类,其粉砂含量35%~45%,粘土含量25%~35%之间,含粗砂2%,中砂9%,细砂15%左右,中值粒径在 $5.4\sim 6.8\phi$ 之间,分选差。概率累积曲线呈多段式,截点多位于 4ϕ 附近,频率曲线多为单峰态,亦有两峰态和多峰态;下部沉积物为中砂—细砂—粉砂,其特点是粒级混杂,中砂、细砂、粉砂粒级均占20%以上,中砂含量为32%,细砂占26%,粉砂占25%,粘土占14%。中值粒径在 $4.3\sim 5.1\phi$ 之间,标准偏差 $1.8\sim 2.5$,分选中等至差。概率累积曲线有四段式、三段式和二段式,频率曲线呈多峰态。

前缘斜坡 其宽度5~7km,呈弧形向海突出。沉积物为中砂,中砂含量占88%以上,局部地带达97%。中值粒径平均为 2.23ϕ ,标准偏差为 $0.2\sim 0.6$,属分选极好级。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%,跃移组分达70%~90%,频率曲线以双峰态占多。

4.1.2 前三角洲

前三角洲位于波浪基面以外,长约12km,宽10km左右,呈舌状向海突出。沉积物分二类:东部潮流冲刷槽属粘土质粉砂(同潮间浅滩上部物质);两部为中砂—细砂—粉砂(同潮间浅滩下部物质)。也是河流带来的细粒物质沉积的主要场所。

4.2 潮流冲刷槽

该湾潮流冲刷槽环绕地角咀至冠头岭呈弧形分布,全长14.6km,宽0.1~1km,水深6~9m。根据海岸带调查及前人资料,北海港潮流冲刷槽是在冰后期海侵奠定了现代海岸的基本轮廓,因志留系与第四系岩性不同而产生的差异侵蚀形成廉州湾时,潮流冲刷槽伴廉州湾的形成由水流作用及冲刷而成。潮流冲刷槽自形成后,由于地形、水文、泥沙等因素发生变化,港湾淤浅,潮流与河流顶托,流速减弱,从而导致冲刷槽有所淤积。据钻孔资料表明,冲刷槽过去普遍深于现在,如地角咀外至3号灯浮,过去深达12~13m,3号灯浮之外8~10m,而现在普遍堆积了厚约2~5m的细颗粒沉积层,冲刷槽的淤积超于5000~6000年前,历时较长而又缓慢、稳定地进行。比较1879年(英制)和1988年海图资料,一百多年来,冲刷槽的形状和深度没有明显的变化。

4.3 水下古滨海平原

水下古滨海平原分布于南流江前三三角洲之外侧至营盘滨外海域,水深8~20m的范围。形状为中间宽,东、西两端变窄。北海市滨外最宽,达30km,东段消失于铁山港滨外,西部在钦州湾口消失。古滨海平原非常平坦,坡度不到0.1%。滨海海底表面覆盖土黄色、灰黄色泥质中粗砂层,局部含砾,夹大量贝壳碎片,贝壳碎片受到强烈磨损。微体古生物也有许多滨海半咸水属种。例如,有孔虫有毕克卷转虫变种,异地希望虫,五块虫诸种(*Quinqueloculina* spp),串珠虫诸种(*Textularia* spp),抱环虫(*Spiroloculina*),块心虫(*Massilina*)等。有孔虫不仅壳体呈黄色,而且亦遭受磨损^[4]。

古滨海平原的重矿物较多,近岸一带含量最高,达1.0%~5.0%,随着水深加大,重矿物含量逐渐减少,在三排石、四排石周围含量不到0.5%,重矿物成分以电气石为主,其次为锆石,两者的含量超过全部重矿物含量的1/2以上,矿物组合为电气石——锆石——钛铁矿独居石^[5]。

一般来说,在十几米水深的海区波流作用较小,水动力条件较弱,沉积环境较安定。而在古滨海平原出现粗碎屑沉积,残破贝壳,半咸水古生物与现代水动力条件不适应,因此,古滨海平原是由于在海面上升时,海水淹没滨海沉积物所致。根据广西海岸带调查资料,6500~8000年前古海岸线在13.57~19.66m位置。所以,古滨海平原的淹没要早于6000年。

5 地貌发育史

据《广西海岸带综合调查报告》和《广西地质志》资料,该湾的地貌发育严格受东北向、东南向两组“X”型共轭断裂所控制,构造上经历了地槽、地台二个发展阶段。构造最明显特点是以新块运动和差异性升降为特征。在早古生代时期,本区系属华南地槽区的范畴。此时期北部湾北部边缘拗陷,处于滨海、浅海沉积环境,形成了一套复理石、类复理石碎屑岩;早志留纪时期,该湾及其附近处于浅海一半深海沉积环境,形成了下志留统的粉砂岩、含泥砂岩、泥质粉砂岩;志留纪末,在广西运动的影响下,合浦隐伏大断层强烈活动,合浦地区褶皱回返转化为台地,上升为陆,形成冠头岭、母猪岭等低丘,并遭受剥蚀;泥盆纪初,经过一段时期的风化剥蚀,地壳相对稳定,但仍有升降活动;泥盆——早石炭纪

时期,海水时侵时退,气候温暖潮湿,适宜生物生长繁殖,出现陆相植物和海洋生物沉积,直至侏罗纪末,早白垩纪初,受燕山运动影响,合浦隐伏大断裂再次强烈活动,合浦断陷盆地开始形成,南康拗陷盆地微拗下沉,同时,涠洲盆地扩展超覆形成南康盆地;第四纪时期,由于喜马拉雅运动影响,该区地壳频繁波动,并伴有断裂和断块运动,海面时升时降,使第四纪沉积物岩相复杂,成因类型繁多。早更新世初,本区发生海侵,沉积一套滨海相湛江组,早更新世末,地壳隆起,海水逐渐退出,湛江组经过一段时期风化剥蚀,中更新世,又发生海侵,合浦盆地、南康盆地发生小幅度拗陷,沉积形成了分选很差的河流冲积砂砾为主的北海组。到晚更新世时期,合浦盆地、南康盆地上升,使北海组(台地)遭受风化剥蚀。晚第四纪以来,广西沿岸地区的古砾石层和滨海砂层见于防城天堂坡、巫头和该湾北侧沙环头一带。在天堂坡钻孔中,与古砾石层同层位的沙泥层所含植物残体,经 ^{14}C 测定,其年代为 36000 ± 7400 年,这大致可作为该湾古海岸线的时代。该湾的古海岸线在北海半岛一带离现代海岸为 $0.1 \sim 1.0\text{km}$,而在湾北的西场、沙岗、上洋、石湾一带古海岸线离现代海岸 $5 \sim 13\text{km}$ 。约距今7000年至中全新世晚期,全球性气候转暖,使冰后期海面迅速上升,产生大规模海侵,该湾海水淹到现海拔 6.74m 标高位置。海水入侵南流江河口,当时的南流江三角洲地区为宽广的河口湾,近几行年来,海平面上升速度缓慢,沉积率超过海平面上升速度,为进积(海退)提供了条件。南流江河口湾被充填形成三角洲沉积层和宽广的三角洲平原,沿古海岸线形成海积砂堤、海蚀洞穴、海蚀崖等。由于几千年来海平面接近现在海平面而逐渐稳定。而因大风江河口至高德、北海的湛江组、北海组地层较松散,易侵蚀,海岸后退快,冠头岭为坚硬变质岩低丘,故海岸后退缓慢,这一差异,导致形成现廉州湾的海湾形势。

6 参考文献

- 1 孙和平等,广西南流江三角洲沉积作用和沉积相.海洋地质与第四纪地质,1987.7(3):1-13
- 2 李广雪等,现代黄河三角洲平原沉积相层及沉积界限.海洋地质与第四纪地质,1988.8(3):43-54
- 3 牛作民,东海沉积环境分区及其基本特征.海洋地质与第四纪地质,1985.27-36.
- 4 黎广钊等,北部湾广西沿岸浅海有孔虫群分布.海洋学报,1989.11(5):611-620.
- 5 李萍等,北部湾北部浅海表层沉积物的重矿物研究.热带海洋,1987.6(3):39-47.
- 6 广西地矿局,1990年《北海市区综合地质调查报告》

The Geomorphologic Features of the Sea Bottom and Its Round Area in Lianzhou Bay

Liu Jinghe Li Guangzao

(Institute of Oceanology Guangxi, Beihai)

Abstract This paper classifies Lianzhou Bay sea bottom and its round area into three landforms. Landforms: Coast-beach landforms and bottom landform. And discusses the shape, features and its distribution of geomorphic unit — erosion and denude deficient hills flood mass and alluvial plain. Alluvial and flood mass plain. Sea mass plain. The barrier — lagoon. Sea-cut cliff. Seacut platform. Delta of underwater. Tidal deep through and age-old border. And expounds the distributed feature of size clastic heavy mineral. Ancient microorganism of sediments in all kinds of geomorphologic unit.

Key words Geomorphologic Features, Sea Bottom, Lianzhou Bay