

# 广西钦州湾潮坪沉积的初步研究

叶维强

(广西海洋研究所)

## 摘 要

钦州湾为一葫芦形海湾,为广西海岸带发育较好的淤泥质海岸。其地形、地貌决定了海湾的发育。内湾发育占了其面积的80%以上的潮坪;外湾发育了潮流脊以及沙滩,其沉积物为细砂和中粗砂。潮坪的物质主要来源于钦江、茅岭江以及海岸和海湾内的侵蚀、削蚀物。其主要特点是沉积物分选差,原生沉积构造不发育,生物扰动作用强烈。

由于环境条件不同,南定坪、果子山两潮坪在沉积物粒度、重矿物、微体古生物、生物组合、沉积构造等方面有显著不同。

钦州湾位于钦州市以南,防城县的东南面,即东经 $108^{\circ}25'$ — $108^{\circ}45'$ ,北纬 $21^{\circ}33'$ — $22^{\circ}00'$ (图1)。整个海湾涨潮时的面积约650平方公里,为广西海岸带规模最大的海湾,也是广西海岸带发育较好的淤泥质海岸。本文根据几年来海岸带调查资料以及有关资料,试图对钦州湾潮坪沉积作一些初步分析。

## 一、地质基础及地貌特征

本区属于华夏系第二隆起带,在区域构造中属于光坡复背斜和防城褶断带中〔4〕。构造线方向为北东—南东向,本区的西北部是钦州侏罗纪向斜盆地。本区断层发育,北东—南西向的纵断层和北西—南东向的横断层组成了“x”型断层(图1)。

在加里东—华力西构造期形成的光坡复背斜上出露了浅变质的下志留纪地层;在燕山构造期形成的钦州侏罗纪向斜盆地中出露了侏罗纪下、中上统的地层;本区岩浆岩出露面积不大,主要在湾东的犀牛脚有零星花岗岩出露。

此外,本区地貌受构造的控制十分明显,无论丘陵或基岩剥蚀台地的分布状况,还是海湾或鹿角湾的延伸方向,均与NE与NW两组构造线相吻合,充分反映出地形与构造的一致性。

由于受上述地貌、构造的控制,整个海湾形状像一个葫芦向里延伸,全长约36公里。以中间的狭窄地带(龙门)为界,可分为内湾(茅尾海)和外湾,狭窄地带为湾颈。在湾内的北面、西面、东面分布有低丘和多级剥蚀台地,在龙门附近的海面上,有众多的孤岛状剥蚀台地分布。整个岸线蜿蜒曲折,港汊众多,成为典型的溺谷型海岸。

钦州湾内湾(茅尾海)一带,潮坪发育较好,其面积占整个内湾面积的80%以上。在外湾

一带,深槽、潮流脊相间排列,呈辐射状分布。潮流脊宽度一般为1.5—3公里。长为4—7.5公里。

在钦州湾外湾东西两侧,由于受波浪作用较强,东西两侧形成浪成沙体。在湾口两侧有较宽广的水下浅滩,如散顶沙、二口沙等。并且砂质潮间带也较宽广,海滩变为堆积型。而湾口东部海滩狭窄,岸线稳定或遭受侵蚀而后退(图1)。

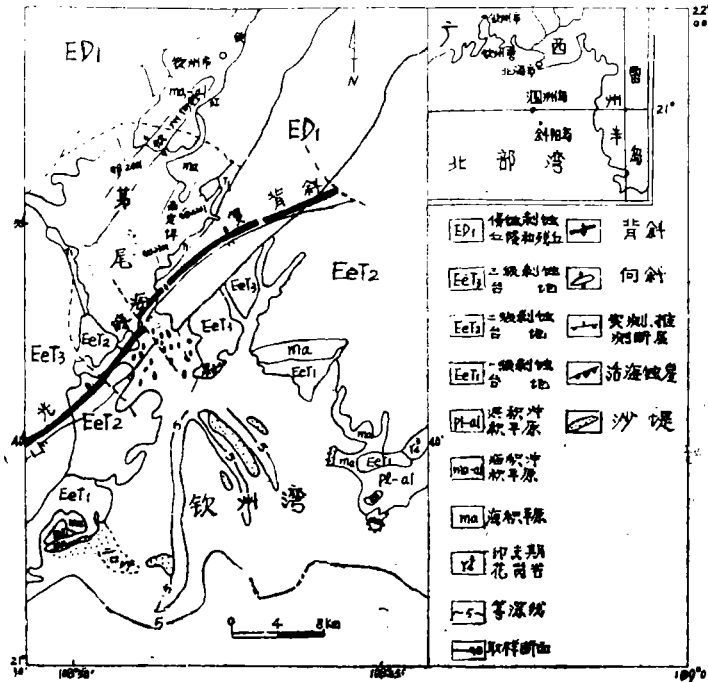


图1 钦州湾地貌类型及构造略图

### 二、潮坪沉积特征

本研究区是广西海岸带上淤泥质海岸发育较好的地区之一,为了便于认识内湾和外湾潮坪沉积的差异,分别在湾内的南定坪和果子山选取一个剖面(图1)加以分析,以便对潮坪的特征有更进一步的认识。

钦州湾内湾(茅尾海)约80%的面积为潮坪,滩面宽5—7公里,坡度小于1%,潮坪淤进速度小于30米/年〔4〕。而龙门果子山一带潮坪宽窄不一,坡度较大,潮坪上生长着大量红树。根据沉积物类型、生物组合、沉积构造,可分为高、中、低潮坪三个相带,现分别简述如下:

#### (1) 粒度

从沉积物类型图(图2)看出,它们呈条带状和斑状分布在钦州湾。内湾自湾顶向海沉积物逐渐变粗,由砂质泥变为泥质砂,再过渡为细砂和中粗砂。湾颈地区为粗砂及极粗砂,甚至基岩裸露于湾底。外湾砂体呈长形状顺潮流展布,系典型的潮流脊。潮成砂脊之间常有长条形泥质分布区(图2)。湾口东西两侧沉积物的差异明显。东侧基岩出露,含砾粗砂分布广,海岸侵蚀后退;湾口西侧沉积物以细砂、中细砂为主,低潮时沙体露出。而南定坪、果子山潮坪沉积物刚好与湾内沉积物相反,两潮坪的粒度从低潮坪向高潮坪变小,即泥质

含量逐渐增多, 分选性逐渐变差(表1)

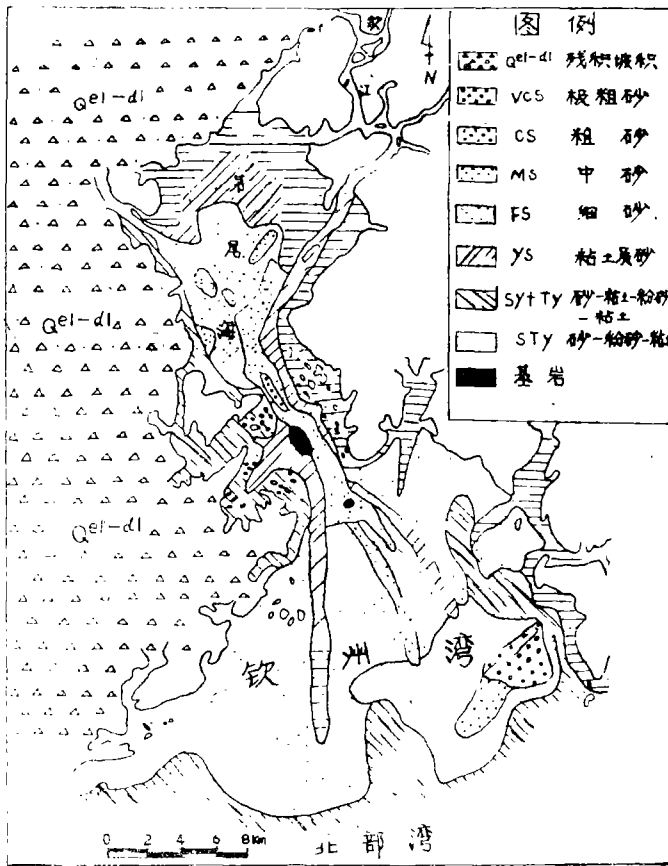


图2. 钦州湾沉积物类型分布图

表1

钦州湾潮坪沉积的粒度参数[4]

| 相带  | 平均粒径<br>MZ (mm) |          | 标准偏差<br>( $\sigma_1$ ) |      | 偏态<br>SK |      | 峰态<br>KG |      | 含泥量<br>(%) |      |
|-----|-----------------|----------|------------------------|------|----------|------|----------|------|------------|------|
|     | 南定坪<br>A        | 果子山<br>B | A                      | B    | A        | B    | A        | B    | A          | B    |
| 高潮坪 | 0.0035          | 0.0053   | 2.55                   | 2.85 | -0.19    | 0.10 | 0.99     | 0.62 | 54.0       | 48.0 |
|     | 0.0024          | 0.0062   | 2.19                   | 3.38 | -0.28    | 0.40 | 0.90     | 0.56 | 65.0       | 36.0 |
| 中潮坪 | 0.00294         | 0.0243   | 3.46                   | 3.47 | 0.68     | 0.60 | 0.71     | 0.68 | 74.0       | 27.0 |
|     | 0.00125         | 0.0436   | 3.12                   | 3.63 | 0.31     | 0.46 | 0.63     | 1.12 | 33.0       | 19.0 |
| 低潮坪 | 0.1001          | 0.4147   | 3.37                   | 1.30 | 0.46     | 0.16 | 2.61     | 1.36 | 11.5       | 0    |
|     | 0.2059          | 0.4234   | 0.58                   | 0.37 | -0.25    | 0.03 | 1.28     | 1.00 |            | 0    |

## (2) 重矿物

本区重矿物的含量自低潮坪至高潮坪逐渐减小，这与沉积物粒度的变化相吻合，高、低潮坪重矿物的比值亦有明显的差别，这里取白钛石/钛铁矿，风化铁皂石/铁皂石，风化铁皂石+白钛石/锆石+电气石+金红石三个比值（如表2）所示，它们的比值自高潮线向低潮线逐渐降低，这是高潮坪和低潮坪暴露时间长短的反映。也显然是由水动力条件决定的，整个潮坪上重矿物的矿种与钦州湾低潮线以下的相同。水动力对不同重矿物的分异作用在各相带上并不明显，但风化作用使某些重矿物的含量及比值在各相带有显著的变化。

表2 钦州湾潮坪不同相带几种重矿物的比值〔4〕

| 剖面          | 相带  | 比值         |              |                                 |
|-------------|-----|------------|--------------|---------------------------------|
|             |     | 白钛石<br>钛铁矿 | 风化铁皂石<br>铁皂石 | 风化铁皂石+<br>白钛石<br>锆石+电气石<br>+金红石 |
| 南<br>定<br>坪 | 高潮坪 | 0.73       | 100.0        | 0.27                            |
|             | 中潮坪 | 0.60       | 25.0         | 0.74                            |
|             | 低潮坪 | 0.22       | 0.75         | 0.56                            |
| 果<br>子<br>山 | 高潮坪 | 2.15       | 33.33        | 3.08                            |
|             | 中潮坪 | 0.76       | 5.0          | 1.46                            |
|             | 低潮坪 | 0.39       | 0.17         | 0.41                            |

## (3) 生物

钦州湾潮坪上生物的分布与沉积物分布特征有关，反映了潮坪各带的区别和差异。南定坪高潮坪发育粗根茎莎草（*Cyperus C. Stoloniferus* Retz），仅有少量的红树散布于其

表3 南定坪、果子山潮间带生物类群种数量组成概况表

| 地点          | 断面     | 项目                             |                                 | 多毛类                     |                        | 单壳类                     |                        | 双壳类                     |                        | 甲壳类                     |                        | 其它                      |                        |
|-------------|--------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
|             |        | 年平均<br>生物量<br>克/米 <sup>2</sup> | 年平均<br>栖息密度<br>个/米 <sup>2</sup> | 生物量<br>克/米 <sup>2</sup> | 密度<br>个/米 <sup>2</sup> | 生物量<br>克/米 <sup>2</sup> | 密度<br>个/米 <sup>2</sup> | 生物量<br>克/米 <sup>2</sup> | 密度<br>个/米 <sup>2</sup> | 生物量<br>克/米 <sup>2</sup> | 密度<br>个/米 <sup>2</sup> | 生物量<br>克/米 <sup>2</sup> | 密度<br>个/米 <sup>2</sup> |
| 南<br>定<br>坪 | GB2201 | 15.49                          | 133.6                           | 4.12                    | 80.8                   | 4.64                    | 17.2                   | 4.46                    | 22.3                   | 1.57                    | 11.6                   | 0.7                     | 0.4                    |
|             | GB2401 | 27.49                          | 186.0                           | 8.99                    | 123.5                  |                         |                        | 9.95                    | 8.9                    |                         |                        |                         |                        |
| 果<br>子<br>山 | GB2301 | 12.12                          | 55.5                            | 3.54                    | 35                     | 7.01                    | 7.5                    | 1.19                    | 5.5                    | 0.23                    | 1                      | 0.15                    | 0.5                    |
|             | GB2501 | 49.14                          | 82.85                           | 3.78                    | 7.43                   | 29.25                   | 44.85                  | 6.75                    | 4                      | 2.29                    | 7.14                   | 7.07                    | 19.43                  |

间, 莎草生长繁盛, 高潮坪约70%的面积为其所覆盖。在果子山主要为红树科 (*Rhizophora*) 的木榄 (*Bruguiera gymnorhiza* Lam) 为主, 次为粗根茎莎草。此外, 潮间带生物量较丰富, 栖密度较密 (表3), 从表3可知, 生物主要为双壳类、甲壳类, 次为多毛类等。南定坪为纵带盾桑椹螺占优势, 果子山纵带滩栖螺占优势, 其次为多毛类、甲壳类、双壳类等。

#### (4) 微体古生物 (有孔虫、介形虫)

钦州湾潮间浅滩沉积物中微体古生物的数量较海湾要少, 每50克干样中一般不超过千枚。南定坪微体生物化石大多为半咸水属种, 如沙壁虫 (*A-renoparella*), 砂轮虫 (*Trochammina*), 小希望虫 (*Elphidiella*)、毕克卷转虫 (*Ammonia beccarii*) 等。果子山潮间浅滩的有孔虫主要是广盐性的异地希望虫 (*Elphidium advenum*), 具瘤先希望虫 (*Protelphidium tuberculatum*)、缝裂希望虫 (*Elphidium magellanicum*) 等, 两个潮坪均出现腹水介形虫。如南定坪有翼花介 (*Cytherropteron* SP.)、花花介 (*Callisto cythere* SP.) 等, 果子山有突尾介 (*Caudites* SP)、刺面介 (*Spinilobris* S.P.) 等。

#### (5) 沉积构造

钦州湾潮间浅滩的沉积构造发育不良, 特别是内湾潮间浅滩。南定坪潮坪主要是小型链状、舌状波痕, 波长8—13厘米, 对称指数4左右。外湾低潮坪带出现大型砂波, 新月形或舌状, 波长10—13米, 波高30—40厘米, 对称指数10左右。此外在高潮坪常有龟裂, 鸟足痕等。

### 三、潮坪的物质来源及其动力条件

钦州湾是广西海岸带上淤泥质海岸发育较好的地区之一。显著的潮汐作用, 典型的葫芦形轮廓, 以及茅岭江、钦江两河流输入的泥沙和原地风化, 侵蚀物是潮坪发育的基本条件。

在钦州湾、钦江、茅岭江两河流输沙量是贫乏的, 两河流每年携带入海的泥沙仅有59万吨, 远低于南流江的年输砂量 (111万吨, 见表4)。在华南地区, 本区是沉积物来源较贫乏

表4 钦江、茅岭江的特征及沙/水比值〔4〕

| 特 征                       | 钦 江    | 茅 岭 江  | 南 流 江 |
|---------------------------|--------|--------|-------|
| 集水面积 (km <sup>2</sup> )   | 2803.6 | 2518.2 | 6592  |
| 长 度 (km)                  | 147    | 93     | 287   |
| 月平均流量 (米 <sup>3</sup> /秒) | 44.2   | 61.7   | 163   |
| 月平均输沙率 (公斤/秒)             | 13.1   | 18.29  | 35.2  |
| 年径流量 (亿米 <sup>3</sup> )   | 11.7   | 15.9   | 51.5  |
| 年输沙量 (万吨)                 | 27.0   | 32.0   | 111   |
| 年输沙量/年径流量                 | 0.23   | 0.20   | 0.22  |

的地区。由于沙量贫乏, 所以难以造成巨大的沉积体, 只有在潮流, 河流的作用下, 钦州湾才能被冲刷和改造以及缓慢地充填。

钦州湾的潮汐为正规日潮, 最大潮差可达5.5米, 平均潮差为3.87米, 按潮差情况, 钦州湾属强至中等潮汐区, 海流潮流作用十分活跃, 而且水流速度快, 如龙门附近, 落潮流速 $128\text{cm/s}$ , 涨潮流速 $104\text{cm/s}$ 。落潮流速大于涨潮流速。本区季节性潮流非常显著, 洪水期涨潮时的流速为1.3节, 落潮时的流速为2节, 落急最大流速竟达2.7节以上。潮流类型属典型的往复流, 流向与岸线或水槽的走向基本一致, 总的来说, 潮流在整个钦州湾起到主导作用。

本区属亚热带季风气候, 夏季炎热多雨, 冬季温暖干燥。年平均气温 $21-23^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温为 $6500-8000^{\circ}\text{C}$ 。年降雨量大于蒸发量, 据气象部门报道, 1979年降雨量为 $1710.3\text{毫米}$ , 而蒸发量仅为 $1201.4\text{毫米}$ 。本区雨季集中在7、8、9三个月, 而雨季与台风季节相吻合, 不利海岸砂质沉积的发育。由于季节性差异变化较大, 造成了本区水系统量和输沙量的季节性变化。

#### 四、南定坪、果子山两潮坪的对比

通过南定坪、果子山两潮坪沉积特征的分析, 两潮坪虽然同在一个海湾内, 但因各自的地貌条件、物质来源、环境因素诸方面存在着明显的不同, 所以两个潮坪在各亚相带的宽度、沉积物结构、构造生物组合等方面都有不同的差别。

##### (1) 两潮坪在宽度、粒度方面不同

南定坪位于内湾(茅尾海)内, 滩面宽、坡度小于 $1\%$ , 波浪作用弱, 只有钦江、茅岭江两河流以及潮流明显作用, 因而在江口附近形成了河口沙坝, 如紫沙、四方沙等河口沙坝。这种沙坝是河流和潮流共同作用的结果。在南定坪低潮砂坪很窄, 中潮混合坪很宽, 高潮泥坪居中。其高、中、低潮坪宽度比 $1:3:0.23$ 。而果子山潮坪地处龙门颈岸段, 潮流作用较强, 流速较快( $128\text{cm/s}$ ), 所以其高潮坪最窄, 中潮混合坪次之, 低潮砂坪较宽, 其宽度比为 $1:1.4:2.1$ (表5)。此外, 因南定坪、果子山潮坪环境因素的不同, 所以其粒度也明显不同。果子山潮坪沉积物比南定坪粗, 含泥量低(见表1)

##### (2) 生物组合不同

果子山高潮坪主要以红树科的植物为主, 而南定坪高潮坪主要以莎草属的植物为主。潮间带生物属种不同, 南定坪较果子山单调, 前者有四个门类, 主要以多毛类、双壳类为主; 后

表5 潮坪亚相带宽度对比<sup>1)</sup>

| 地点    | 相带<br>宽度<br>(km) | 高 潮 坪 | 中 潮 坪 | 低 潮 坪    | 高:中:低 |
|-------|------------------|-------|-------|----------|-------|
|       |                  | 果 子 山 | 0.28  | 0.39     | 0.58  |
| 南 定 坪 | 1.3              | 3.9   | 0.3   | 1:3:0.23 |       |

1) 黄泽辉, 1985, 广西钦州湾沉积体系的研究

者有7个门类，主要以单壳类、双壳类为主。南定坪微体古生物以胶结质有孔虫为主，其优势度最高达85.9%；果子山潮坪上则以广盐性的希望虫为主，其优势度最高为64.1%。

此外，果子山潮坪沉积构造较南定坪潮坪发育良好，波痕规模较大（波长为10—13米，波高30—40厘米），而南定坪潮坪波痕发育较差（8—13厘米）。

## 五、结语

通过对钦州湾两潮坪的分析研究，有如下几点认识：

1. 钦州湾为一葫芦形海湾，其地形、地貌决定了海湾的发育，内湾发育了潮坪，外湾发育了潮流脊以及沙滩。

2. 潮坪的物质主要来源于湾顶的钦江、茅岭江以及海岸和海湾内的侵蚀一削蚀物。其主要特点是沉积物分选差，原生沉积构造不发育，生物扰动作用强烈。

3. 潮流作用是影响全区沉积的主要动力，不同地段的潮流作用，形成的沉积体不同；潮流最强的地段，海岸被冲刷和侵蚀；潮流较强的地段，形成潮流脊和沙滩；潮流弱的地段，形成潮坪和浅滩。

4. 由于环境条件不同，南定坪、果子山潮坪在沉积物粒度、重矿物、微体古生物、生物组合、沉积构造等方面有显著不同。

## 参 考 文 献

- [1] 叶维强等，1987，广西钦州市犀牛脚全新世海相层初步分析，海洋通报，6卷4期，P23—27
- [2] 李萍、叶维强，1987，北部湾北部浅海表层沉积物的重矿物研究，热带海洋，6卷3期，P39—47
- [3] 张国栋等，1984，苏北琼港现代潮坪沉积 沉积学报，2卷2期，P39—49
- [4] 广西海岸带领导小组，1986，广西海岸带综合调查报告第6卷（地貌、第四纪地质）

表6

钦州湾单元水体水质质量指数

(按一类海水标准)

| 分<br>站<br>号 | 项<br>目<br>指<br>数 | 化 学<br>耗 氧 量 | 总 汞   | 铜    | 铅    | 锌     | 镉    | 油 类   | 有 机 氯<br>农 药 | 砷    | 综 合<br>平 均 值 |
|-------------|------------------|--------------|-------|------|------|-------|------|-------|--------------|------|--------------|
| 0022        |                  | 0.56         | 0.82  | 0.68 | 0.85 | -0.43 | 1.00 | -4.2  | 0.95         | /    | 0.03         |
| 0021        |                  | 0.68         | 0.22  | 0.55 | 0.84 | -0.37 | 0.96 | -3.8  | 0.99         | 0.98 | 0.12         |
| 0009        |                  | 0.65         | 0.24  | 0.93 | 0.69 | 0.58  | 0.98 | -8.0  | 0.97         | 0.99 | -0.19        |
| 0010        |                  | 0.70         | 0.36  | 0.92 | 0.94 | 0.51  | 0.96 | -1.34 | 0.96         | 0.99 | 0.56         |
| 0020        |                  | 0.68         | -0.46 | 0.57 | 0.90 | -4.31 | 1.00 | -2.6  | 0.97         | 0.99 | -0.25        |
| 0023        |                  | 0.54         | 0.38  | 0.90 | 0.96 | 0.74  | 0.98 | -3.4  | 0.97         | 0.99 | 0.34         |
| 0016        |                  | 0.75         | 0     | 0.90 | 0.96 | 0.73  | 1.00 | -3.2  | 0.96         | 0.99 | 0.34         |
| 0017        |                  | 0.76         | 0.22  | 0.90 | 0.96 | 0.53  | 0.98 | -3.0  | 0.95         | /    | 0.29         |
| 0018        |                  | 0.83         | -0.06 | 0.87 | 0.98 | 0.48  | 0.96 | -2.8  | 0.95         | 0.98 | 0.35         |
| 0019        |                  | 0.81         | 0.18  | 0.84 | 0.86 | 0.49  | 0.96 | -6.0  | 0.96         | 0.99 | 0.01         |
| 0015        |                  | 0.73         | 0.18  | 0.87 | 0.89 | 0.40  | 1.00 | -2.8  | 0.97         | 0.98 | 0.36         |
| 0014        |                  | 0.72         | 0.10  | 0.90 | 0.94 | 0.49  | 0.96 | -2.0  | 0.96         | 0.98 | 0.45         |
| 0013        |                  | 0.38         | 0.54  | 0.95 | 0.94 | 0.71  | 0.98 | -0.94 | 0.96         | 0.99 | 0.61         |
| 附加站         |                  | 0.52         | 0.52  | 0.90 | 0.94 | 0.71  | 0.98 | 0.12  | 0.90         | 0.99 | 0.73         |
| 0601        |                  | 0.74         | 0.38  | 0.68 | 0.96 | 0.03  | 1.00 | -3.4  | 0.97         | 0.99 | 0.26         |
| 0602        |                  | 0.66         | -0.08 | 0.60 | 0.87 | -0.44 | 1.00 | -2.6  | 0.98         | 0.98 | 0.22         |
| 0603        |                  | 0.53         | -0.14 | 0.38 | 0.72 | -0.52 | 1.00 | -3.2  | 0.95         | 0.98 | 0.08         |
| 0501        |                  | 0.79         | -0.14 | 0.60 | 0.89 | 0.08  | 0.98 | -2.4  | 0.97         | 0.96 | 0.30         |
| 0502        |                  | 0.86         | 0.14  | 0.50 | 0.80 | -0.76 | 0.98 | -3.2  | 0.99         | 0.99 | 0.14         |
| 0503        |                  | 0.84         | 0.16  | 0.43 | 0.82 | -1.02 | 0.98 | -3.4  | 0.98         | 0.98 | 0.09         |
| 0504        |                  | 0.70         | 0.18  | 0.33 | 0.74 | -1.34 | 0.96 | 0.16  | 0.99         | 0.98 | 0.41         |
| 0401        |                  | 0.58         | -0.44 | 0.90 | 0.96 | 0.61  | 0.98 | -0.74 | 0.94         | 0.99 | 0.42         |
| 0402        |                  | 0.79         | 0.10  | 0.80 | 0.78 | 0.22  | 0.98 | -3.2  | 0.98         | 0.99 | 0.27         |
| 0403        |                  | 0.74         | 0.18  | 0.58 | 0.84 | 0.25  | 1.00 | -3.6  | 0.96         | 0.99 | 0.22         |
| 0404        |                  | 0.81         | 0.22  | 0.72 | 0.62 | -0.58 | 0.98 | -2.2  | 0.99         | 0.98 | 0.28         |
| 平均          |                  | 0.69         | 0.15  | 0.73 | 0.88 | -0.09 | 0.98 | -2.91 | 0.96         | 0.98 | 0.26         |



# PRELIMINARY STUDY ON TIAT DEPOSIT OF QINZHOU BAY GUANGXI

Ye weiqiang

(*Guangxi Institute of Oceanography*)

## ABSTRACT

Qinzhou bay is a calabash-shaped sea bay, being well-developed ooze coast in Guangxi. Its terrain, Topographic features decide developing of sea bay, Inside bay developing of tidal flat takes over 80% of amassment. Outer bay develops tidal-current ridge and sand bank It is fine sand and coarse-medium sand of sediment The tidal flat matter of sediment is mainly from erosion matter in Qinzhou river, Maoling river, coast and inside seabay. In the rgeion, It's characteristics are, separation of sediment is not well, primary sedimentary structur is not developed and organism trouble is strong.

Because of different environment conditions, in sediment grain sizes, mineral, micropaleontological organism, bio-component, sedimentary structure ect, tidal flat in Nanding ping is quite different from in Guozi shan.

