

# 珠江口沉积分区

陈耀泰

(中山大学河口海岸研究所, 广州 510275)

**摘要** 依据水动力环境、沉积物类型、粒度和成分的特征, 同时参照沉积速率、地貌形态等因素, 把珠江口划分为5个沉积区: 径流型河口砂质沉积区, 以河流作用为主, 系珠江口海区沉积作用最活跃的地段; 潮流型河口泥质沉积区, 潮流作用显著, 并受陆架水入侵顶托影响, 为现代河口细颗粒泥沙快速沉积区; 残留砂沉积区, 主要受陆架水入侵控制作用, 是一局部侵蚀的海相环境; 现代河口泥沙混合沉积区和陆架浅海泥沙混合沉积区, 两者分别介于上述三个沉积区之间, 其动力条件及沉积特征则具有过渡相环境的属性。

**关键词** 珠江口, 沉积类型, 沉积分区, 陆架水

**分类号** P736.211

珠江是西江、北江和东江等水系的总称。珠江河口由8大口门组成。由于各口门来沙、来水差异较大, 加之河口地形、潮汐及其他海洋动力各处不一, 因而, 河口各处的沉积作用、沉积类型都不同。自70年代后期以来, 随着三角洲整治、航道港口建设、水产养殖以及海上石油勘探等工程的进行, 有关学者对珠江河口沉积物来源、动力环境、沉积作用及冲淤变化等做了大量的测验、分析工作, 取得了一批研究成果<sup>[1~8]</sup>。本文在此基础上, 根据陆架水入侵河口沉积动力过程的资料, 对珠江河口海区进行综合分区, 揭示沉积物的分布规律, 为合理开发利用河口海区自然资源提供科学依据。

## 1 沉积物类型及特征

珠江河口海区表层沉积物可分为现代河口沉积及低海面时期的残留沉积。主要类型有砾砂、中粗砂、细砂、淤泥质砂、细砂质粉砂、砂·粉砂·淤泥、淤泥质粉砂、粉砂质淤泥等8大类沉积<sup>[9]</sup>。按动力特征, 将它们归并为砂质沉积、泥质沉积及混合沉积三个粒组加以研究。

(1) 砂质沉积。分现代砂质沉积和残留砂沉积。现代砂质沉积主要分布于伶仃洋西北—磨刀门—黄茅海东北, 水深小于5m的沿岸地带。沉积类型为细砂和细砂质粉砂沉积。沉积物以跃移组分占优势(80%~90%), 中值粒径( $Md\phi$ ) 3~6, 分选较好( $Q_{D\phi}=0.6\sim 2.2$ ), 三段型概率累积曲线。重矿物含量高(3%~4%), 圆度好, 大量出现铁质浑圆物特征成分<sup>[10]</sup>。粘土矿物中高岭石含量最高(50%~60%)<sup>[11]</sup>。有孔虫以毕克卷

收稿日期: 1994-04-28

转虫 (*Ammonia beccarii* var.)、霜拉希望虫 (*Elphidium nakanokwaense*) 玻璃质壳等广盐种属为主。残留砂沉积包括砾砂、中粗砂、细砂等类型, 主要分布于万山群岛以南、水深大于 20m 的海域; 此外, 于伶仃洋和黄茅海两河口湾的涨、落潮冲刷槽中呈长条状断续分布。残留砂分选好 ( $Q_{D\phi} = 0.6 \sim 1.4$ ), 中值粒径 ( $Md\phi$ ) 1~3, 三段型概率累积曲线。部分砾、砂见有褐红色铁质污染的周边。重砂物种类多且含量较高 (2%~4%), 普遍见有特征成分矿物集合体和海绿石<sup>[11]</sup>。异地希望虫 (*Elphidium advenum* Cushman) 和日本半泽虫 (*Hanzawaia nipponica* Asano) 等种属有孔虫最为丰富。

(2) 泥质沉积。主要是粉砂质淤泥, 广泛出现于伶仃洋和黄茅海两河口湾。其中值粒径 ( $Md\phi$ ) 7~8, 分选中等 ( $Q_{D\phi} = 1.4 \sim 2.2$ ), 以悬移组分为主 (>90%)。云母类矿物含量特高 (53.1%)。并见有方解石、海相黄铁矿特征矿物出现<sup>[11]</sup>。高岭石、绿泥石、伊利石分布均衡且含量变化不大。台湾砂杆虫 (*Ammobaculites farmasensis* Nakamura) 和卡纳利拟单粒虫 (*Haplaphragmoides canariensis*) 等胶结壳有孔虫占优势。

(3) 混合沉积。主要有砂·粉砂·淤泥和淤泥质粉砂、粉砂质砂。前者分布于三角洲地区, 后二者出现于南海内陆架浅海区的北缘, 是残留砂与现代河口泥沙掺混并经改造而成的混合沉积。混合沉积在粒度、成分等方面均具有现代河口泥质、砂质沉积与残留砂沉积过渡相的属性。

## 2 制约珠江河口沉积作用的主要因素

### 2.1 地形

河口湾地貌形态具有如下特点: ①河口东、西部为两个喇叭状海湾<sup>[9]</sup>。东部伶仃洋河口湾由虎门向南发育有两条水深 6~20m 的矾石水道和伶仃水道以及东、西两列的纵向潮滩和沙坝; 西部黄茅海河口湾北起崖门往南发育有一水深 5~11m 的潮道, 以及水深小于 5m 的拦门浅滩。两河口湾都具有潮汐通道体系地貌的特性。②两河口湾之间的三角洲前缘地区, 为西、北江的主要分流口的淤积地带, 地形平缓广阔, 水深一般小于 5m。③河口湾南端, 大屿山至高栏岛约 10m 等深线附近, 水下地形有一明显坡折 (坡度约 1.3‰), 南面属南海内陆架北缘的浅海区。④三角洲前缘拦门沙外坡至约 10m 水深海域为前三角洲地区, 它介于三角洲前缘与河口湾和内陆架浅海区之间, 具有过渡相环境的特性。

### 2.2 径流与泥沙

珠江口泥沙来源主要为径流携带的下行流域来沙, 随潮上溯的以及被波浪、海流搬运入湾的泥沙大多是流域来沙在海洋动力作用下的再搬运, 真正来自陆架海域本身的泥沙数量是很少的。

珠江流域降水丰富, 年平均径流模数 ( $23.6 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$ ) 为全国各大河之冠, 平均含沙量  $0.126 \sim 0.334 \text{ kg}/\text{m}^3$ 。珠江每年  $3260 \times 10^9 \text{ m}^3$  的径流量携带约  $7098 \times 10^4 \text{ t}$  的悬沙<sup>[11]</sup> 向海方输送。据分析<sup>[8]</sup>, 其中约有 40% (约  $2839.2 \times 10^4 \text{ t}$ ) 的泥沙 (主要为 <4 $\phi$  床沙质组分) 落淤三角洲网河区, 约 60% (约  $4258.8 \times 10^4 \text{ t}$ ) 的泥沙 (主要为 4 $\phi$  悬移质组分) 注入河口湾。此外按近贝克的公式推算 (按悬沙 35% 计), 每年还有  $2484.3 \times 10^4 \text{ t}$  的

胶体微粒向海方输送。因此，珠江每年合约有  $6743.1 \times 10^4 \text{t}$  以上的细粒泥沙经由八大口门进入南海。其中，珠江口中部的西、北江淤积带集中了悬沙总量的 85.6%，东、西部的伶仃洋河口湾和黄茅海河口湾分别仅占 9.3% 和 5.1%，两处构成明显的反差。

研究还表明<sup>[8]</sup>，珠江入海泥沙粒度较细，悬移质的粉砂约占 50%，粘粒级成分约占 40%，河床质组分不到 10%，平均中值粒径 ( $Md\phi$ ) 8；粗、细泥沙的分布以中值粒径为界其季节变化明显：洪水期（4~9月），粒径  $< 8\phi$  的细砂、粉砂绝大部分分布于伶仃水道以西、5m 内水深以落潮输沙为主的沿岸地带，尤以口门附近悬沙含量最高。粒径  $> 8\phi$  的悬浮体一般不随涨、落潮产生变化。枯水期由于径流作用减弱，潮流作用增强，悬浮体高含量区总是出现于河口湾的湾腰地段。

### 2.3 潮流

珠江口潮汐性质属不规划半日潮。据历年资料特征统计，各口门的最高潮位大多出现于汛期，最低潮位一般出现枯季或汛后，显然这是口门潮汐受上游径流影响所致。其中虎门、崖门受径流影响最小，潮流作用最大，咸、淡水以缓混合为主，枯季呈强混合，两口门潮差和纳潮量均属 8 口门之首，平均潮差分别为 1.69m 和 1.50m，涨潮最大纳潮量分别为  $23 \times 10^9 \text{m}^3$  和  $6.0 \times 10^9 \text{m}^3$  D。伶仃洋和黄茅海涨急和落急的潮流速度均大于 1.0m/s。磨刀门径流作用最强，平均潮差仅有 0.86m，山潮比达 5.78，咸、淡水混合高度成层，为典型的河流型河口。其余口门受径流和潮流交互影响，季节变化明显，但总的以径流作用为主。

### 2.4 陆架水

是指来自内陆架的高盐 ( $S > 34$ ) 低温 ( $t < 25^\circ\text{C}$ ) 的水体。Chen 和 Wang 认为<sup>[2]</sup>，该水团在香港外 60 海里 50m 水深处终年存在。汛期，当珠江水大量下泄并向海推进时，深层陆架水便向岸运动产生上升流。实测资料表明，珠江口外底层上溯流的流速约 0.2~0.4m/s，它分两支从大屿山岛东、西两侧的峡口通道入侵。西支沿伶仃水道下段深槽爬坡上溯，进入量较大动力较强；东支沿暗士顿水道入侵上溯。它们相遇于内伶仃岛以南海域，并随涨、落潮流作顺时针旋转运动，控制该区域的中、底层水体。枯季陆架水体向海方退缩，强度也有所减弱。

此外，珠江口外有一股终年西向的沿岸流，流速约 0.3~0.6 节，珠江输出口外的细粒泥沙，大部分被它制控而向西扩散沉积。

综上所述，珠江径流入湾后，主要受地形、潮流、陆架水上升流及西向沿岸流等诸多因素的影响，河口海区构成三种性质各异的水体：淡水径流，控制着伶仃洋西北侧一磨刀门—黄茅海东侧、浅于 5m 的沿岸地带；淡水与陆架水之间 ( $S 2\% \sim 3\%$ ) 的冲淡水体，主要控制两河口湾以及 5~10m 水深的海域；陆架水体控制和影响着河口湾南部及陆架浅海区。这三种水体随着径流的增减、潮汐的涨落以及陆架水的入侵和退缩而相互作用和运动的过程，是影响珠江河口动力地貌发育的重要条件，也是制约该海区现代沉积作

D 伶仃洋水文调查小组，伶仃洋水文调查报告，1980

② Chen Y K, Wang C S. Hong Kong Univ, Fish. 1960.3:1~2



### 3.3 现代河口泥沙混合沉积区

呈狭长的“弓”形，主要出现于径流型和潮流型沉积区之间。该区主要受洪水径流、冲淡水流和沿岸流的扩散影响，为现代珠江河口粗、细粒泥沙的混合沉积区。枯水季节还受到陆架水入侵及上溯潮流的作用，陆架方向的粗粒泥沙对本区亦有一定的影响。

### 3.4 陆架浅海泥沙混合区

出现于大屿山—高栏以南内陆架北缘浅海海域，主要受陆架水入侵顶托—控制作用，同时也受到冲淡水流、潮流等影响，沉积作用微弱。

### 3.5 残留砂沉积区

主要分布于伶仃洋南侧万山群岛附近、20m等深线以外海域，受深层陆架水入侵控制作用，为一局部的侵蚀区。李春初认为<sup>[12]</sup>，于陆架水入侵范围内发育有很好的高盐水楔，楔内底层为高盐水体，以上溯流为主，流速0.2~0.4m/s；上层为冲淡水流，呈层状漂浮于高盐水体之上向海运移，为下泄流优势，流速约0.5~0.7m/s；中层水体随涨、落潮上溯或下泄；由于陆架水入侵致使流速增强的底部上溯流，不但阻碍河口下泄流泥沙的向海搬运和沉积，也可以把随下泄流带出的部分泥沙，甚至可以冲刷床底的泥沙使之再度悬浮并沿底部搬运至附近海区沉积。残留砂赖以有在袒露至今的直接原因，主要是陆架上升流阻碍现代珠江泥沙的沉淀，并由沿岸流将它们搬运向粤西沿岸扩散而使其免遭覆盖所致。

## 4 结 语

(1) 珠江口分为5个沉积区。径流型河口砂质沉积区，为现代珠江河口淤积延伸不断发展最为活跃的高速率沉积地段；潮汐型泥质沉积区，为现代河口细颗粒泥沙积聚的快速率沉积地区；残留砂沉积区，为一局部侵蚀的海相环境；现代河口泥沙混合沉积区和陆架浅海泥沙混合沉积区，分别介于上述三区之间，其动力条件及沉积特征则具有相应过渡相环境的属性。

(2) 珠江口海区底质分布总格局东、西部为现代河口泥质沉积，中部为现代河口砂质沉积，南部为残留砂沉积，其间为过渡相的混合沉积；沉积物粒度由东至西呈细→粗→细、由北往南呈粗→细→粗的变化趋势。

(3) 陆架水入侵对珠江口海区的动力沉积有较大影响。陆架水入侵控制的浅海区沉积作用微弱，局部甚至出现侵蚀冲刷现象；受陆架水入侵顶托影响的河口湾地区沉积作用活动，淤积现象明显。

(4) 珠江口南侧的残留砂。它得以保存并袒露海底的直接原因，是陆架上升流及西向沿岸流合力作用所致。这些残留砂与深埋于(20~30m)现代河口海床底下的古河流—滨海相沉积同属晚更新世低海面时期的产物。随着珠江现代河口淤积延伸不断迅速扩展，局部出现的残留砂最终将会被河口现代沉积所覆盖。

## 参 考 文 献

- 1 王文介. 伶仃洋近期淤积演变问题. 热带地理, 1982, 2 (1): 12~21

- 2 李春初. 珠江口磨刀门的河口动力与沉积. 热带地理, 1983, 3 (1): 27~34
- 3 江西义, 王文介. 珠江口表层沉积物的粒度特征和分布. 全国第三届海岸河口学术年会珠江口区论文专集, 1983, 151~163
- 4 李春初, 王文介. 珠江河口沉积. 地理论文选, 1986, 94~109
- 5 王文介. 珠江口的沉积作用和沉积相. 沉积学报, 1985, 3 (2): 129~139
- 6 莫理景, 陈树珍. 珠江口底质沉积特征. 珠江口海岸带和海洋资源综合调查研究论文集(四). 广州: 广东科技出版社, 1986, 89~100
- 7 苏广庆, 王天衍. 珠江口表层沉积物的重矿分析. 南海研究与开发, 1990 (1): 22~32
- 8 陈耀泰. 珠江入海泥沙的浓度和成分特征及其沉积扩散趋势. 中山大学学报 (自然科学版), 1991, 30 (1): 105~113
- 9 陈耀泰. 珠江口现代沉积速率与沉积环境. 中山大学学报 (自然科学版), 1992, 31 (2): 100~107
- 10 陈耀泰. 珠江口伶仃洋表层沉积物的重矿物特征及其对陆架水入侵的反映. 中山大学学报 (自然科学版) 1994, 33 (4): 103~110
- 11 陈耀泰. 中山大学学报 (自然科学) 论丛 [23], 1990, 9 (4): 55~60
- 12 李春初. 高盐陆架水入侵影响我国河口概况与问题. 海洋科学, 1990 (3): 54~59

## Sedimentation Divisions of Pearl River Mouth

*Chen Yaotai* \*

**Abstract** The Pearl River mouth can be divided into five sedimentation divisions according to hydraulic environments, types, sizes and ingredient of the sediment, as well as sedimentation rate and topography. Sandy sedimentation division of runoff type is an activest locality of sedimentation function in the Pearl River mouth and in chief of river action. Muddy sedimentation division of tidal type is famouset of tidal action, and a faster sedimentation area for fine sediments in the modern river mouth is withstood by shelf-water. Sedimentation division of relict sand is a local corrosion, and by chief action of invasion and control of shelf-water. Mixing sedimetation division of the modern river mouth and mixing sedimentation division of the shelf's shallow sea-relict sediment are located between the above-mentioned three sedimentation divisions; their hydraulic conditions and sedimentation characters have the attributes of the transitional environment.

**Keywords** Pearl River mouth, sedimentation type & divisions, shelf-water

---

\* Institute of Estuary and Coast, Zhongshan University, Guangzhou 510275