

珠江三角洲晚第四纪沉积特征

龙云作 霍春兰

(地质矿产部第二海洋地质调查大队, 广州)

收稿日期 1989年6月9日

关键词 溺谷湾, 湾内充填三角洲

提要 本文主要研究珠江三角洲的第四纪地层; 晚更新世玉木亚间冰期、全新世中期(大西洋期)海侵阶段的地貌景观及珠江三角洲晚第四纪以来的沉积形成过程。

珠江三角洲的第四纪地质研究始于本世纪初, 1915年柯维廉(G.W.Oliveroa)将其称为广州三角洲, “面积9300km², 为西、北、东三江合力所成之大平原”^[1]。

1934年, 陈国达撰文对广州三角洲进行否定, 将其划分为冲积平原与山岳地景(Hilly landscape)两种地形^[2]。

随着第四纪地质研究的迅速发展, 认为珠江口在全新世中晚期构成三角洲沉积体系者日益增多, 并陆续提出多种三角洲的形成演化模式^[3-7]。

笔者曾参加“珠江三角洲沉积特征及沉积模式”的研究工作, 本文是该研究的部分成果。

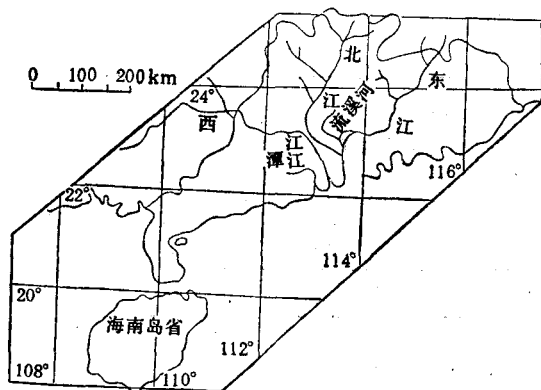


图1 工作区地理位置

Fig. 1 Location of the study area

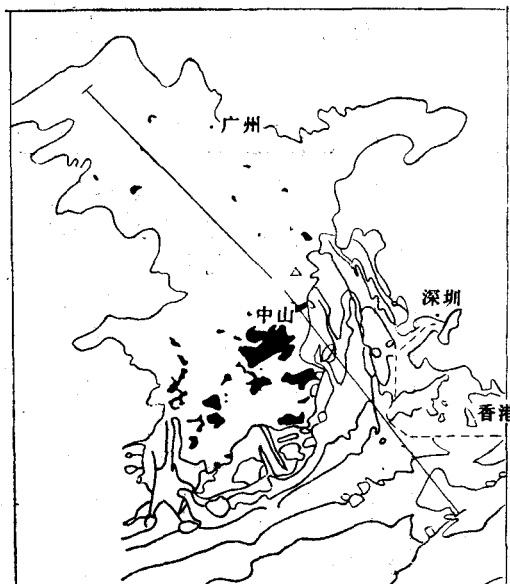


图2 钻孔孔位及剖面位置

Fig. 2 Location of the typical drilling and the major section

采用地面踏勘、浅井钻探、单道浅层地震测量、测试分析等手段, 对三角洲水上、水下两部分进行综合研究。涉及的范围是112°—114°15'E, 21°40'—23°25'N, 总面积约18000km², 其中陆区面积约10000km², 水下面积约8000km²。(图1)

I. 典型钻孔描述

△22 钻孔位于广东省中山县民众村附近,

钻孔位置 中山县民众乡东200m

孔口标高: 2.8m

施工日期: 82.11

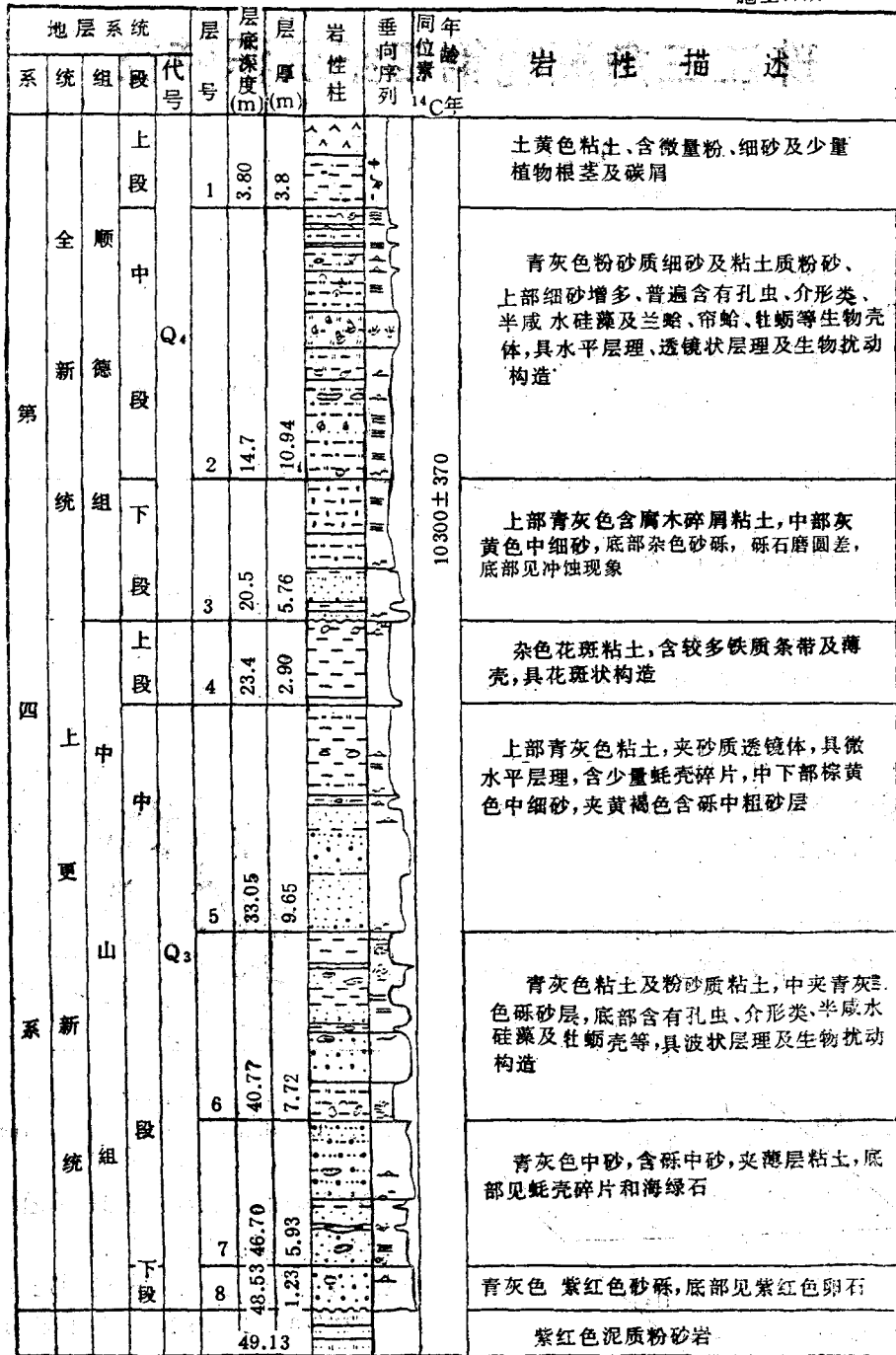


图3 珠江三角洲第22孔(△22#)钻孔柱状

Fig. 3 Columnar section of the drill 22 in the Pearl River Delta

(13°30'30"E, 22°37'30"N) (图2), 孔口标高 2.8m, 孔深49.13m, 第四系总厚度48.53m。该

孔揭露的地层较全, 有一定代表性。岩性岩相和韵律特征见图3。在剖面中部20.50m处为

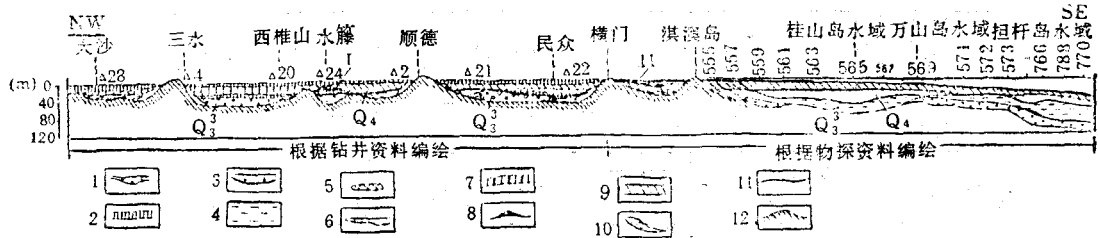


图4 珠江三角洲第四纪地质剖面

Fig. 4 Geological section showing the Quaternary in the Pearl River Delta

1. 冲积; 2. 洪泛平原沉积; 3. 沼泽沉积; 4. 溺谷湾沉积; 5. 潮汐沙洲; 6. 水进河床沙体; 7. 三角洲平原沉积; 8. 河口拦门沙体; 9. 河口湾泥质沉积; 10. 洪积裙; 11. 侵蚀面; 12. 前第四系基底; 沙体形成年代为 16 000a(±)BP 和 11 200a(±)BP

侵蚀面,该分界面将剖面划分为两大组,下部为中山组、上部为顺德组。每组有一个海侵层位,以其为中心,均可以三分。

中山组 下段为青灰色沙砾;中段主要为青灰色粘土及粉沙质粘土,含有孔虫(*Ammonia beccarii* var. & *Protelphidium gramesum*),介形虫, (*Sinocytheridea latiorata* & *Leguminocythereis hadgii*) 半咸水硅藻 (*Cyclotella striata*) 蚝壳 (*Ostrea* sp.), 自生海绿石黄铁矿等。具波状层理和生物扰动构造,沉积磷酸盐测定所推算的古盐度值为 10—15;上段为杂色花斑粘土,夹较多的铁质条带及薄壳,具斑状构造,有较明显的侵蚀现象。全组多次出现由粗变细的正向韵律。形成年代为距今 3.2×10^4 — 2.1×10^4 a。

顺德组 下段的最底部为杂色沙砾,向上过渡为灰黄色中细沙和青灰色含腐木碎屑粘土。中段主要为青灰色粉细沙及粘土质粉沙,含较丰富的有孔虫 (*Ammonia beccarii* var.; *Proelphidium granosum*; *Quinqueloculina seminule*; *Cribronenion subincertum*; *Elphidium hispidulum*; *Elphidium advenum*; *Rosalina Vilardeboana*; *Quinqueloculina*), 介形类 (*Sinocytheridea latiorata*; *Leguminocythereis hadgii*; *Sinocythere Sinensis*; *Neomono Cera-tinadelicata*), 硅藻 (*Cyclotella striata*; *C. Oculatus*; *e. stylorum*; *Achnanthese inflata*), 蚝壳 (*Ostrea* sp.), 自生海绿石,磷铁矿等,具

薄层水平层理、沙质透镜体及生物扰动构造。上段为土黄色粘土含少量粉沙、细沙及植物根茎和炭屑。形成年代为距今 7 500a 以近。

II. 剖面特征

从珠江三角洲的顶点高要县大沙镇开始,向东南经顺德—中山,然后折向万山群岛和担杆岛水域,为纵贯全区的一条主剖面。平原区是根据钻孔资料编绘的,水下三角洲地区是根据浅层地震剖面资料编绘的。从剖面中可以看出(图4):

II. 1. 剖面全长 240km,一半在水上三角洲平原区,走向为 130° ;一半在水下,走向为 150° 。基底虽然起伏不平,但总的趋势是向海倾斜,深度逐渐加深,第四系厚度逐渐增大。

II. 2. 一般均可以见到一个清楚的风化剥蚀面,其上为全新统,其下为晚更新统。

II. 3. 晚更新统地层超覆在前第四系地层及花岗岩基底之上。厚度分布不均。在层组保存较好的地区可以三分:下段为冲积河床相;中段在顺德以北地区为冲积相,以南为溺谷型的河口湾相及部分蚀余冲积相;上段多为泛滥平原相或冲积相。

II. 4. 全新统地层发育较全,分布广泛,具有明显的三分性,超覆于晚更新统地层之上。下段地层一般均保留一层厚薄不均的河床滞留沉积,然后是颗粒偏细的粉沙泥质沉积,在西樵太平以北地区,发育着腐木泥炭层相对较多的

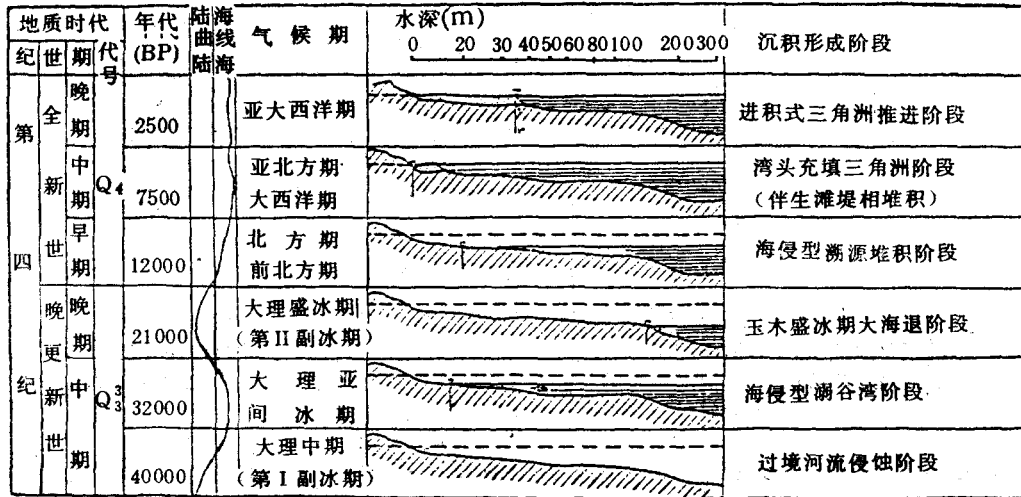


图5 珠江三角洲第四纪海面变化及沉积形成阶段

Fig. 5 Sea level change and sedimentation stages during Quaternary in the Pearl River Delta

陆相树沼堆积。中段地层的岩相明显受海侵范围所控制。顺德水藤以北为三角洲平原环境,反映出三角洲平原区各种沉积亚相的基本特征,如河床、河漫滩、支间洼地、滨海沼泽等亚相;顺德以南为明显的潮汐河口湾沉积。上段地层多为泛滥平原相,与中段地层呈连续沉积。

II. 5. 中晚全新统的沉积层序内(大西洋期海侵至现在)可以发现两个河口朵状沙体由陆向海呈叠瓦状接触,不仅反映出岸线向海推进,同时,朵体的形成也反映出岸线有过短暂停留和脉动式的迁移。一般说来,朵体形成于岸线相对稳定时期,区内朵状沙体可区分为两个形成期,(1)沙潴期 距今6000a—2500a,分布在南海县沙潴至中山小榄一带,是全新世以来最重要的一个朵体形成期,在钻孔剖面中,有较清楚的反映;(2)横门期 距今500a以近,是最新形成的朵状沙体,它分布在横门至蕉门口外,构成现代三角洲前缘扇状堆积体系。

III. 沉积形成阶段

晚第四纪以来,珠江三角洲地区的沉积形成过程,主要受控于海平面的升降变化及其岸线变迁,先后发现的两次海侵,一次在2.7 ×

10⁴a左右,一次在距今0.7 × 10⁴a至现在。其间经历了玉木盛冰期大海退(距今2.1 × 10⁴—1.5 × 10⁴a),以及早中全新世之间一次局部海退(距今1.0 × 10⁴—0.85 × 10⁴a间),据此可以将晚第四纪以来的沉积形成阶段划分为6个主要阶段(图5):

III. 1. 距今4.0 × 10⁴—3.2 × 10⁴a, 玉木中期的过境河流侵蚀阶段;

III. 2. 距今3.2 × 10⁴—2.1 × 10⁴a, 玉木亚间冰期的海侵型溺谷湾发展阶段;

III. 3. 距今2.1 × 10⁴—1.2 × 10⁴a, 玉木晚期(玉木盛冰期)的大海退及其后期的急剧上升阶段;

III. 4. 距今1.2 × 10⁴—1.0 × 10⁴a, 冰后期海侵第一阶段的海源堆积阶段;¹⁾

III. 5. 距今7500—2500a, 大西洋期海侵形成的潮汐河口湾及湾头充填三角洲阶段;

III. 6. 距今2500a以近,全新世晚期的进积式三角洲发育阶段。

1) 距今1.0 × 10⁴—0.85 × 10⁴a, 存在一个暂短的北方期的局部海退。

IV. 两次海侵期的沉积特征和沉积模式

IV. 1. 晚更新世玉木亚间冰期的海侵阶段

本阶段的沉积环境是在保留有一大片冲积平原的地貌景观条件下，仅在早期河流切割的低洼谷地里，形成海泛型的溺谷湾为特征。当时的地貌景观是残丘—侵蚀台地—冲积平原—溺谷湾等，基本上见不到三角洲类型的沉积(图6)，其主要沉积相有：

IV. 1.1. 溺谷湾沉积相 主要分布在顺德、中山番禺及伶仃洋、桂山岛、担杆岛一带的低洼谷地里，有一分支伸向东莞中堂，可划分出溺谷湾及潮汐沙洲等亚相。岩性主要为青灰色粘土或粉沙质粘土，及粒度不均的沙层或沙砾层，含有孔虫或介形类壳体，他们的特征参数见表1。沉积构造多为下粗上细的正向序列，沙体类型主要有潮汐沙洲沙体，及潮道沙体等。

表 1 中山组有孔虫、介形类分析特征参数

Tab. 1 Parameters of foraminifera and ostracoda in Zhongshan Formation

	种数	壳体丰度 ¹⁾	复合分异度
有孔虫	2—8	20—2 000 个	0.5—1.0
介形类	1—9	几个—200 个	1.0—2.0

1) 壳体丰度系指 50g 干样中的个体数。

IV. 1.2. 冲积相 主要分布在溺谷湾以上河段及其两侧，可划分出河床，冲积平原、沼泽及冲积扇等亚相，岩性主要为黄色及棕黄色的沙层及沙砾层，不含有孔虫、介形类化石，但有时可见薄层腐木，具冲蚀充填构造及斜层理。沙体类型有：冲积河床沙体、点沙坝沙体、洪冲积扇沙体等，反映其具有较明显的侧向堆积特征。

晚更新世晚期的堆积形成模式为，底部为河床滞留沉积，中部为溺谷湾沉积，顶部为冲积或洪泛平原堆积。因而是一种潮控、海侵型溺谷湾堆积模式(图7)。

IV. 2. 全新世中期(大西洋期)海侵阶段

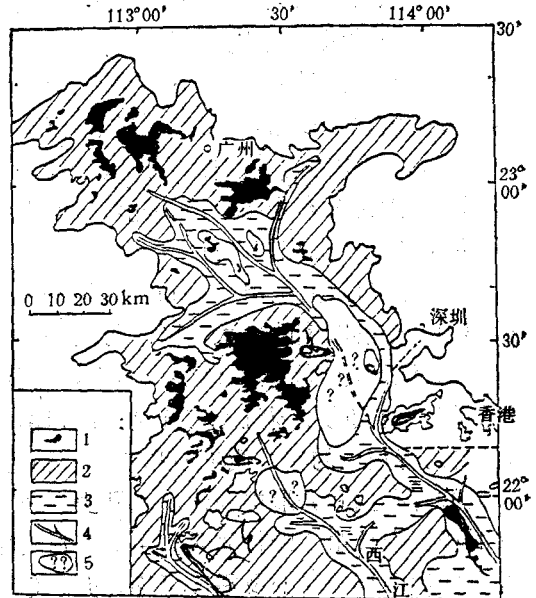


图 6 珠江三角洲晚更新世(玉木亚间冰期)沉积相
Fig. 6 Sedimentary facies during late Pleistocene (wurm subinterglacial period) in the Pearl River Delta

1. 残丘; 2. 冲积阶地; 3. 溺谷湾; 4. 河床; 5. 情况不明地段

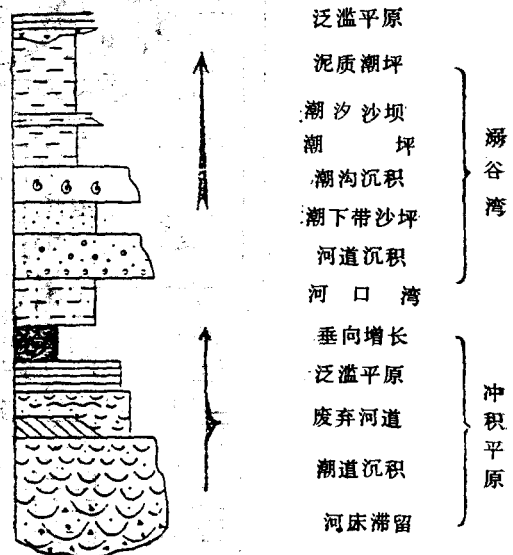


图 7 晚更新世海侵型溺谷湾堆积模式的理想剖面
Fig. 7 An idealized section for the fransgressive submerged valley accumulative model in late Pleistocene

本阶段以规模较大的冰后期海侵，覆盖了测区的大部分地区，构成典型的河口湾沙泥质沉积环境。当时的地貌景观为：周围是低山、全区残丘岛屿星罗棋布，除周围边缘地区为冲积阶地外，大面积为河口湾相，在顺德沙滘一带及东莞中堂附近分布着两个湾头充填三角洲杂体(图 8)，其主要沉积相有：

IV.2.1.河口湾沉积相 分布在黄埔—广州—西樵山—金利以南的广大地区。可进一步分为河口湾、潮坪、海岸堤滩、湾头三角洲、末梢沙坝等亚相，他们的主要沉积特征是：河口湾亚相，主要为青灰色的粉沙质细沙和粉沙质粘土，含有丰富的有孔虫和介形类壳体。有孔虫主要为广义的毕克卷转虫，颗粒先希罗虫。介形类主要为宽卵形中华美花介及霍氏豆艳花介。他们的特征参数见表 2。

表 2 顺德组有孔虫、介形类分析特征参数
Tab. 2 Parameters of foraminifera and ostracoda in Shunde Formation

古生物	种数	壳体丰度	复合分异度
有孔虫	1—33	10—4300 个	0.5—2.6
介形类	2—19	3—698 个	0.69—2.38

沉积构造的垂向序列主要为正向序列，很少含有沙体。潮坪亚相，主要分布在五桂山东侧及广州以南的新滘一带。以灰黄及深灰色粉沙质粘土层为主，有时含较薄的细沙或粉沙层，可见沙泥互层层理或透镜状层理富含牡蛎壳。海岸堤滩亚相，主要分布在海湾的岸滩处。在迎风面波浪作用较强的地区可以发育分选较好的沙堤或沙质海滩。五桂山东侧的唐家下栅一带，斗门平沙蛇口以北至沙井，广州南岗至黄埔

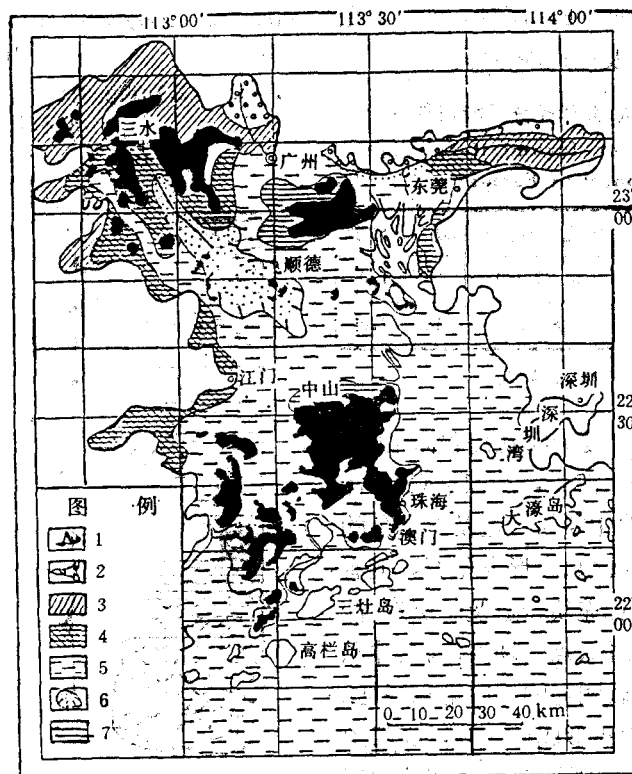


图 8 珠江三角洲全新世中期沉积相

Fig. 8 Sedimentary facies during the middle of Holocene in the Pearl River Delta

1. 残丘； 2. 洪冲积； 3. 冲积平原； 4. 冲积-海积平原； 5. 河口湾； 6. 湾头三角洲； 7. 潮坪

等地均可见到呈线状分布的沿岸沙堤,浅黄、灰黄至白色,中细沙夹泥质条带,有时含细砾,分选很好。如珠海附近的石英沙,就是此时期的产物。湾头三角洲亚相,主要分布在西樵—勒流—杏坛及东莞中堂附近,系当时西、北江和东江的口门所在,主要为中粗沙、细沙,含少量贝壳及微体生物壳体,后者壳体偏小,属种单一,沙体厚度一般为4—8m,垂直或斜交海岸线呈指状分布,是形成三角洲的主体和核心。末梢沙坝亚相,分布在三角洲朵体前缘,粒度减小,泥质增加,但细沙仍占优势。

IV.2.2. 冲积平原及三角洲平原相 主要为黄灰色粉沙质粘土,含植物根茎及碳屑。

全新世珠江三角洲的沉积形成模式为:下

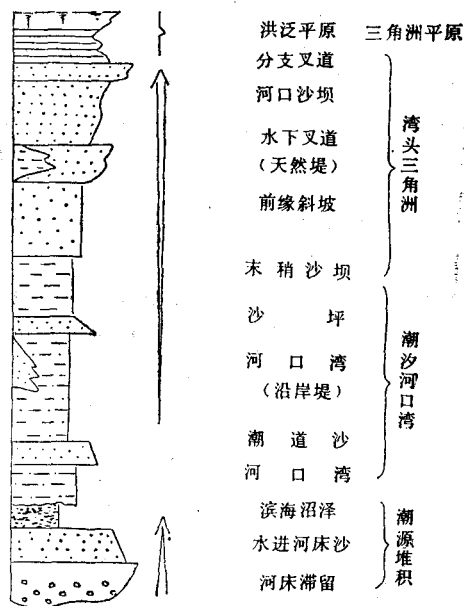


图9 全新世湾内充填三角洲堆积模式的理想剖面

Fig. 9 An idealized section for the bay-filled delta accumulative

部溯源堆积,中部具同期异相特征(河口湾、湾头三角洲、三角洲平原),上部为洪泛平原沉积。系一种热带和亚热带河潮混控型多源复合的湾内充填三角洲组合模式(图9)。

V. 结语

V.1. 珠江三角洲地区,第四纪沉积层的形成年代比较年轻,迄今不过 4.0×10^4 a。

V.2. 第四纪沉积层的堆积厚度不大,最大厚度60m,平均厚度为20m左右,表明珠江三角洲是在一个较长时期隆起的背景上,局部差异断陷所形成的浅薄型滨岸三角洲。

V.3. 晚更新世以来的两次海侵,一次在距今 2.7×10^4 a 左右,一次在距今7500a 至现在,中途经过了玉木冰期的一次大海退(时代为距今 2.0×10^4 a— 1.5×10^4 a)。

V.4. 沉积形成模式,在晚更新世玉木亚间冰期,系海泛型溺谷湾堆积模式;全新世中晚期则是热带亚热带河潮混控型、多源复合的湾内充填三角洲组合模式。

参 考 文 献

- [1] G. W. 柯维廉,1915. 督办广州治河事宜处报告书,西江实测,第1页。
- [2] 陈国达,1934. 广州三角洲问题. 科学 第3页。
- [3] 吴文中,1978. 珠江三角洲沉积相与肥水的分布规律. 南海海岸地貌学论文集 3: 122—141。
- [4] 张虎商,1980. 断块三角洲. 地理学报 35(1): 35—43。
- [5] 乔彭年,1982. 几种演变模式的三角洲. 人民珠江 5: 39—42。
- [6] 李平心、乔彭年,1982. 珠江三角洲六千年来的发展模式. 泥沙研究 3: 33—42。
- [7] 赵焕庭,1982. 珠江三角洲的形成和发展. 海洋学报 4: 195—207。

THE SEDIMENTATION CHARACTERISTICS OF ZHUJIANG RIVER DELTA IN LATE QUATERNARY

Long Yunzuo and Huo Chunlan

(The Second Investigation Center of Geology and Mineral Ministry, Guang Zhou)

Received: May 11, 1989

Key Words: Submerged-valley-bay, Bayhead-filled-delta

Abstract

The Quaternary strata in the Pearl River Delta can be divided into two stratigraphic formations, the Zhongshan Formation in late Pleistocene, and the Shunde Formation in Holocene, each of which is subdivided into the upper, middle and lower members.

The landscape is characterized by monadnock-erosive platformalluvial plain-submerged valley bay in the trans-gressive stage of Würm subglacial period in late Pleistocene. In the transgressive period of the middle Holocene (Atlantic Period), the land features were that the monadnocks and islands were scattered in the whole region with surrounding low hills, and a large area was occupied by estuarine bays except for the bordering areas covered by alluvial plains. In the areas of Shajiao and Shunde and near Zhongtang of Dongguan, two bayhead deltas were present. These features control the characteristics and distribution of the sediment of late Quaternary.

The formation process of the Pearl River Delta since late Quaternary can be divided into six stages through two late major transgressions (about 27 000 QBP and 7 500 QBP) and one earlier major regression (21 000—15 000 QBP). The sedimentary model during late Pleistocene was a lacustrine and transgressive submerged-valley-bay model, whereas in Holocene it was a fluvial-tidal-controlled complex bay-filled delta model.