

海南岛东部外陆架水下埋藏古三角洲*

范奉鑫 林美华 江荣华 庄杰枣

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

提要 海南岛东部外陆架水深 100~150 m 处,存在一个大面积的水下埋藏古三角洲。从浅地层记录中发现,这片水下古三角洲保存有完好的三角洲沉积结构,特别是前积层的倾斜层理十分清晰。该水下古三角洲的存在是古海岸线的一个证据。

关键词 海南岛东部外陆架,水下埋藏古三角洲,浅地层结构

海南岛东部陆架是南海北部陆架向西南方向的延伸,陆架呈北北向伸展,和北部陆架一样,发育有良好的水下古三角洲。冯文科等 1982、1994 年,李凡 1990 年,林美华 1995 年等都提到过海南岛东部外陆架存有水下古三角洲。作者依据 1986 年的调查资料,进一步从浅地层的记录来讨论该水下古三角洲的结构,以及它与该处古海岸线的关系。

1 研究方法

应用美国 ORE 公司生产的浅地层剖面仪 (GeoPulse),于 1986 年在海南岛东部地区进行了浅地层测量。仪器发射功率为 1~10 kw,可调。地层穿透深度一般为 100~150 m,分辨率为 0.5~1.0 m。浅地层测量的同时进行了水深、3.5 kHz 剖面、旁扫声纳测量以及浅钻和表层取样。调查采用走航式方法。本文以该次调查所获浅地层资料为基础,并利用其它资料,对所发现的埋藏古三角洲进行综合分析。

2 水下埋藏古三角洲区的海底概况

2.1 地理位置

根据浅地层地球物理测量资料,水下埋藏古三角洲的范围是:19°15'~20°N, 112°~123°E,位于海南岛东部的陆架上。该区目前水深 100~150 m,该水下埋藏古三角洲的前缘坡地也是陆架向陆坡的转

折地带(图 1)。

2.2 地形特征

该水下埋藏古三角洲的面积约 5 000 km²,水深在 100~150 m 之间,古三角洲由 NW 向 SE 方向倾斜。三角洲的前缘水深约 120~150 m,坡度较大,最大达 25°,其地形等深线呈向东南突出的弧形弯曲,三角洲沉积呈向东南突出的裙状体。古三角洲的近岸一侧海底面比较平坦,远岸一侧地表则不平整,从浅地层记录看,古三角洲前积层的倾斜层理在有些地方,尤其东部地区因受到侵蚀而直接出露地表。从旁扫声纳的记录上可见,三角洲的顶部常出现凹坑,这是受侵蚀的粗糙的海底面。三角洲的前缘坡地还出现有沟、坎(见图 3D)地形,其中 K11 测线 39 测站上古三角洲的边缘沟最为明显,沟的西坡坡顶水深为 130 m,沟底水深 159 m,沟深度达 29 m,沟口宽 0.23 km 左右,因为它处在下部的断裂之上,它的形成也很可能是受到断裂作用影响,而使地表张裂成为地表面的张裂沟。在古三角洲上也有类似的地表沟存在,例如 K7 测线的 39~40 测站之间,沟的西坡坡顶水深 133 m,沟底水深 172 m,沟深达 39 m,宽 0.3 km 左右。该古三角洲的埋藏深度 3 m 左右(图 2)。

* 中国科学院资源与生态环境研究重大项目 5210456 号;中国科学院海洋研究所调查研究报告第 3752 号。

收稿日期:1999-03-30;修回日期:1999-04-12

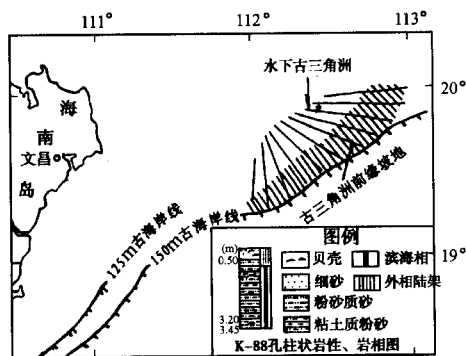


图1 水下埋藏古三角洲的位置

Fig. 1 Location of the sub marine buried paleo-delta

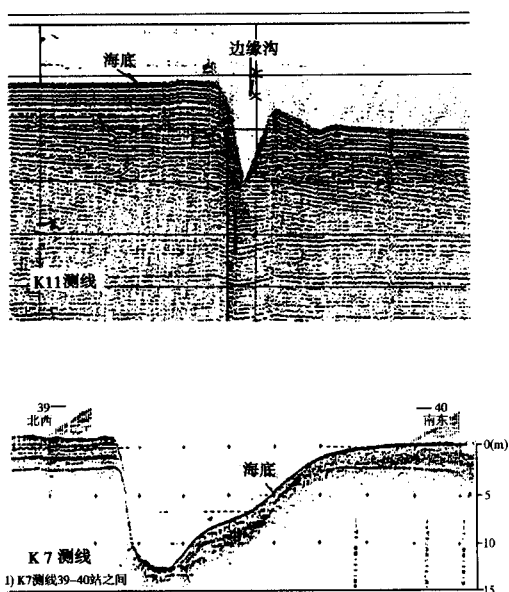


图2 水下埋藏古三角洲上的沟谷

Fig. 2 Gully in the sub marine buried paleo-delta

- a. 古三角洲前缘的边缘沟(据李凡,1990)
b. 古三角洲上的地表沟(据林美华,1995)

2.3 底质特征

从这里的表层和垂直取样的几十个沉积物的样品中可见,该古三角洲是一片细砂和中细砂的分布区,并夹有贝壳碎屑。上部为砂,中间夹有砂泥混合和贝壳层(图1),并直接出露海底,三角洲前缘的下部为泥。古三角洲上的底质为中细砂、细砂和粉砂质砂,生物组成混杂,沉积物的颗粒和生物遗体及遗壳

都经受过较长时间磨损,表明是以往时期的沉积物,为浅海相或河口相的沉积,沉积物为浅海(古滨海)的残留砂。残留砂大都直接出露海底。这里是晚更新世末期全新世海进初期的沉积区。

3 水下古三角洲浅地层结构分析

典型的三角洲由顶积、前积和底积组成。前积层沉积体内,由于坡度大,沉积速度快,常出现浊流、滑坡等沉积物的群体运动,它们会破坏古三角洲的结构。通过穿越本文所讨论的水下古三角洲的数条浅地层测线的记录来看,这里的水下古三角洲的前积层和底积层结构典型,但顶积层不完整。从A,B,C,D测线的浅地层记录看,古三角洲的声学地层结构十分清晰。该区声学地层分析表明(图4),A层(表层)约0~3 m,沉积物的结构在浅地层剖面的记录上呈平行海底的层状特征,在3.5 kHz剖面仪的记录上常为层间反射极弱的“声学透明层”,据其反射信号特征看,是一套含水量较大、质地细软的沉积物,如粉砂质软泥等,为全新世海相沉积,部分地区A层缺失。B层在A层之下,依据反射特点推测,为一套晚更新世的陆相和海陆过渡相的三角洲相沉积。B层内倾斜层理清晰,但B层的顶部呈波浪形起伏,这里起伏的地表可能是由于三角洲沉积形成之后,其顶部被侵蚀或因滑坡而造成的,并造成顶积层的缺失,因而B层与A层呈侵蚀不整合或假整合接触。同时,也由于这些原因致使B层的顶部形成一些低洼地,这些低洼地则被后来的沉积物充填,因此使A层的厚度有的地方厚,有的地方薄,有的地方缺失(见图3A)。B层大致沿NNE走向分布,一般厚约5 m,在陆架的外缘,即水下古三角洲的前缘,厚度可达25 m以上,某些测线上其前缘最大埋深达到35 m左右。浅地层剖面中,前积层的斜层理十分清晰,中间并由复杂的斜层系组成(图3、图4)。大型前积层斜层理的存在,是三角洲存在的最主要标志之一。

4 水下埋藏古三角洲的形成时代

冯文科等1982、1994年指出,在南海北部陆架上,珠江口外发育有多期水下埋藏古三角洲。本文所讨论的水下埋藏古三角洲的地理位置,与珠江口同期古三角洲的位置相对应。

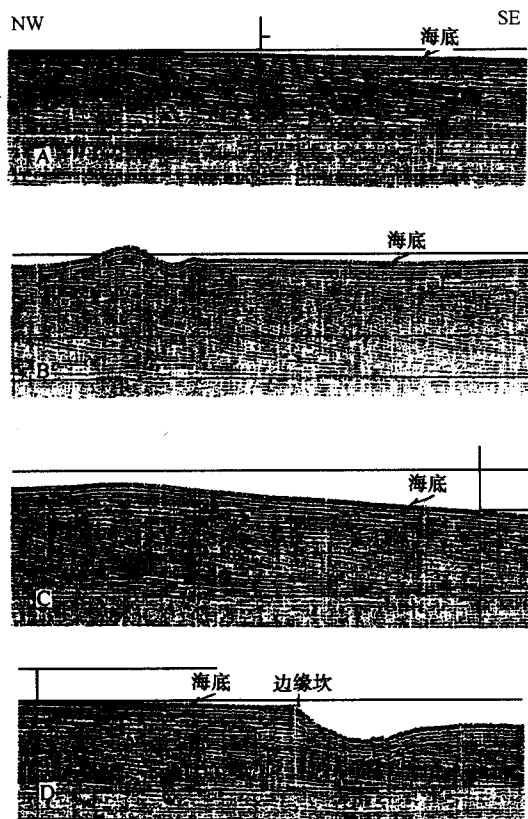


图3 古三角洲前缘的倾斜层理

Fig. 3 Oblique bedding in sub marine buried paleo-delta front

在玉木冰期最盛时期,海面大幅度下降 130~140 m 左右,与这里的海底地貌相应,古三角洲的前缘也就是当时的古海岸线的位置。古三角洲的西北部相当于 120 m 左右的古海岸线位置,其前缘相当于 150 m 左右的古海岸线的位置。本文所讨论的水下埋藏古三角洲即于此时形成。

另据古三角洲分布区内 K7-9 孔(位置:19°48'N, 112°48'E; 水深:141 m)所做的古地磁测量显示,在 2.9~3.0 m 处测得哥德堡事件^①,其代表年代为距今 12 000~13 000 a 左右。这更进一步证明该水下埋藏古三角洲沉积体形成于晚更新世末期至全新世初期的海进时期。

5 结论

通过地理位置、地形、沉积物、特别是浅地层结构等综合分析,证明水下埋藏古三角洲沉积体的存在,

1999 年第 6 期

且本文所讨论的水下古三角洲的地理位置与珠江口同期古三角洲的位置相对应。

在古三角洲水深 135~150 m 的海底出现三角洲前积层的大型斜层理,这是晚更新世低海面时代的佐证。古三角洲处海底面有残留砂直接出露在海底,它们是晚更新世末期全新世初期形成的滨海相沉积砂。

古三角洲的沉积层序是海进的沉积地层层序。该古三角洲沉积体是晚更新世末期至全新世初期海进时期形成的。

剖面记录	声学反射界面	声学地层	厚度(m)
	海底	A层	0~3
	R1	B层	5~35
	R2	C层	
	R3	D层	

图4 声学地层划分表

Fig. 4 Division of the acoustic layers

参考文献

- 1 林美华. 海洋地质与第四纪地质, 1995, 15(4): 38~46
- 2 H. E. 赖内克, I. B. 格著, 陈昌明、李继亮译. 1979. 陆源碎屑沉积环境. 北京: 石油工业出版社, 1979. 263~278

^① 中国科学院海洋研究所, 1989.

THE SUBMARINE BURIED PALEO — DELTA IN THE EAST OUTER CONTINENTAL SHELF OF HAINAN ISLAND

FAN Feng-xin LIN Mei-hua JIANG Rong-hua ZHUANG Jie-zao

(*Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, 266071*)

Received: Mar. 30, 1999

Key Words: East outer continental shelf of Hainan Island, Sub marine buried paleo-delta, Sub-bottom structure

Abstract

There is a large-scale submarine buried paleo-delta in the east outer continental shelf of Hainan Island, in water depth from 100 to 150 m. The paleo-delta is about 5 000 km² in size, sloping downward from northwest to southeast. The comprehensive analysis of the geographical location, topography, sediment and, especially, sub-bottom structure etc. , of the paleo-delta shows that the submarine buried paleo-delta has intact foreset beds and bottom set beds as well as destroyed topset beds owing to erosion or slump effects. The existence of large-scale oblique bedding of foreset beds in water depth of 135-150 m, which is very clear on sub-bottom profile record, is a very good evidence of the low sea level during the Late Pleistocene. The relict sand exposed directly on seabed above the sub marine buried paleo-delta, which results from erosion of the seabed, is littoral deposit formed during the last stage of Late Pleistocene to early Holocene. The sediment sequence of the sub marine buried paleo-delta is a transgressive one. It is formed during the transgression period of the last stage of Late Pleistocene to early Holocene. The geographical location of the paleo-delta discussed in this paper is corresponding to that of the paleo-delta outside the Zhujiang River Estuary, which was formed in the same period.