

文章编号: 1000-0550(2011)06-1164-06

珠江口东平海域海采工程后泥沙蚀淤趋势预测研究^①

陈正新^{1,2} 陈小英^{1,2} 魏合龙^{1,2} 黄晓彬³ 吴建政⁴ 朱龙海⁴

(1. 国土资源部海洋油气资源和环境地质重点实验室 山东青岛 266071; 2. 青岛海洋地质研究所 山东青岛 266071;
3. 加拿大阿尔伯达大学计算机系 埃得蒙顿 阿尔伯达 加拿大; 4. 中国海洋大学 山东青岛 266071)

摘要 通过收集和实测到的研究区水位、潮位、潮流验证、沉积物类型和粒度参数、水深地形、风、径流值等边界条件,运用泥沙运动控制方程、泥沙再悬浮及再沉积方程,进行了工区泥沙运移相关参数的计算和模拟分析,并预测了工程实施后,工区内、外动力作用的程度和泥沙的蚀淤趋势发展。结果表明:开采区海采项目结束后,其淤积速度自NE 2~5 cm/a 向SW 0.2~0.5 cm/a 减小,NE 部离珠江口较近,其淤积速度可达5~10 cm/a,SE 和SW 波浪作用影响较小,沉积物搬运主要受潮流控制,淤积速率为0.2~0.5 cm/a;施工期间的一个潮周期内,悬浮泥沙最大增量为42.5 mg/L,近岸开挖点10 mg/L 浓度悬浮泥沙在E—W 向的最大可能扩散距离约为3.0 km,S—N 向的最大可能扩散距离约2.2 km;远岸开挖点10 mg/L 浓度悬浮泥沙在E—W 向的最大可能扩散距离约为1.7 km,S—N 向的最大可能扩散距离约1.6 km;珠江口门处最大侵蚀速率为10 cm/a,最大淤积速率为13 cm/a,海砂开采后对海底的蚀淤变化影响范围仅局限于其附近海域,对近岸和珠江口门区没有明显影响;一个水深30~60 m,开挖深度为10 m的采坑以淤积速率0.2~5 cm/a 速度计,要使开采区淤平至少要200a 或更长时间。

关键词 珠江口 海采工程 模拟预测 泥沙淤蚀

第一作者简介 陈正新 男 1955 年出生 研究员 海洋地质和动力海洋学 E-mail: czx5755831@sina.com

中图分类号 P512.2 **文献标识码** A

为满足日益增长的发展需要,近年来,许多学者基于潮汐动力学,对三角洲及海湾区的潮流和泥沙的运动规律作了大量工作,取得了丰硕成果,特别是潮流数模和泥沙输送方面的研究,已给沿岸工程保护,围垦造田,滨海矿产的开采等提供了精确基础数据。本文以实际调查所得资料为依据,辅以前人资料,采用 ECOMSED 三维数值模型,对珠江口外海域海采工程(图1)结束后,泥沙运移趋势进行了预测。

1 方法依据及边界条件确定

1.1 方法依据

泥沙蚀淤趋势预测研究选用方法主要是泥沙运动控制方程和泥沙再悬浮及再沉积计算。前者利用沉积物在水中作三维空间运动时所发生的对流扩散原理,在假定的边界条件下,根据泥沙的悬浮浓度、沉降速度、水平和垂直扩散系数等参数进行计算(公式略)。后者根据水体中悬浮体密度、剪切速度、近底流速、水深、海底摩擦系数大小等参数,分别对沉积物粗细不同粒级进行计算。选用计算公式: Gailani^[1] 等粘性土再悬浮公式、Krone^[2] 等粘性土再沉积公式、

van Rijn^[3] 等非粘性土再悬浮公式、Karim & Holly^[4] 和 van Niekerk^[5] 等的非粘性土底床稳定和再悬浮公式(具体公式略)

1.2 相关参数确定

潮位和潮流验证是利用担杆岛验潮站作为潮位验证点,利用2005年8月16日~17日本调查的4[#] 站位(图1)海流观测资料进行验证,验证曲线见图2。

沉积物类型、粒度参数是根据珠江口外海域取得的75个站位沉积物资料,确定沉积物的类型(粘性土和非粘性土)、含量、中值粒径(图3)等。

水深及地形是根据中国人民解放军海军航海保证部制作的15020和15300号海图以及附近海域工程近期大比例尺水深图确定。假定海采深度按10 m 计算。

风场为海洋动力数值模拟所需的重要资料,本研究利用国家海洋局第一海洋研究所于1997年4月—1998年10月在南海西江平台的风观测统计资料,统计了各向各级风频率,为数值模拟提供参数。

径流参数是根据珠江水文统计资料,多年平均径流量为 $3.124 \times 10^8 \text{ m}^3$,多年平均含沙量为0.283 kg/

①国家自然科学基金青年基金(批准号:40906033)资助
收稿日期:2010-12-20; 收修改稿日期:2011-03-09

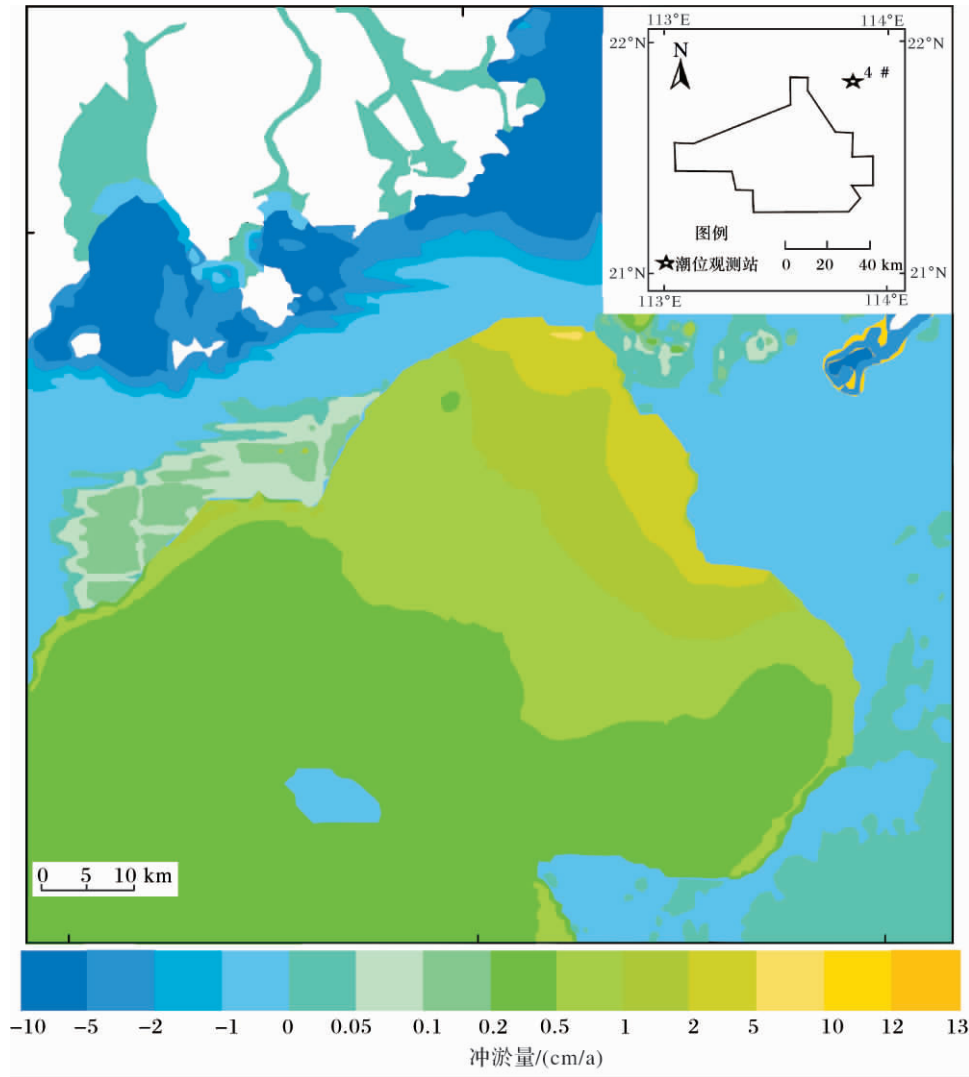


图 1 工程区淤蚀趋势示意图

Fig.1 The chart of deposition and erosion at the area of mining engineering

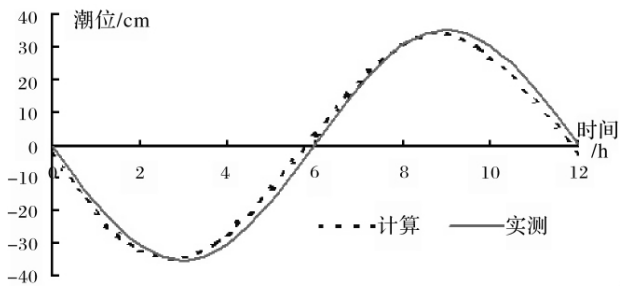


图 2 潮流验证曲线图

Fig.2 Tidal current validation curve

m^3 。由于本模型输入的水深地形资料是根据海图确定,未获得珠江河口区详细的水深地形图,模型区域未包括整个珠江河口区,因此模拟部分河口区的纳潮量小于珠江口整个河口区的纳潮量,输入模型计算的

径流量按珠江口多年平均径流的 1/25 计算,含沙量按 2 倍平均含沙量计算。

2 实施前泥沙分布现状

陈耀泰^[6]认为,珠江口海域的沉积速率可分为四类:伶仃洋西滩至磨刀门和虎跳门的西、北江主要分流河口弧形带为高速沉积区,平均速率 $> 2.5 \text{ cm/a}$,浅海湾局部地段可高达 $4.0 \sim 5.0 \text{ cm/a}$,最高的西槽区沉积速率可达 $5.4 \sim 7.0 \text{ cm/a}$,平均为 6.2 cm/a (表 1);在等深线 $5 \sim 10 \text{ m}$ 的海域及潮道区沉积速率可达 $1.5 \sim 2.5 \text{ cm/a}$;在伶仃洋东滩及外伶仃洋海区 $10 \sim 20 \text{ m}$ 等深线一带,沉积速率为 $0.5 \sim 1.5 \text{ cm/a}$;在水深 $20 \sim 30 \text{ m}$ 的海域,沉积速率只有 $0.5 \sim 1.0 \text{ cm/a}$ (表 1),局部地段甚至还出现侵蚀,如万山群岛

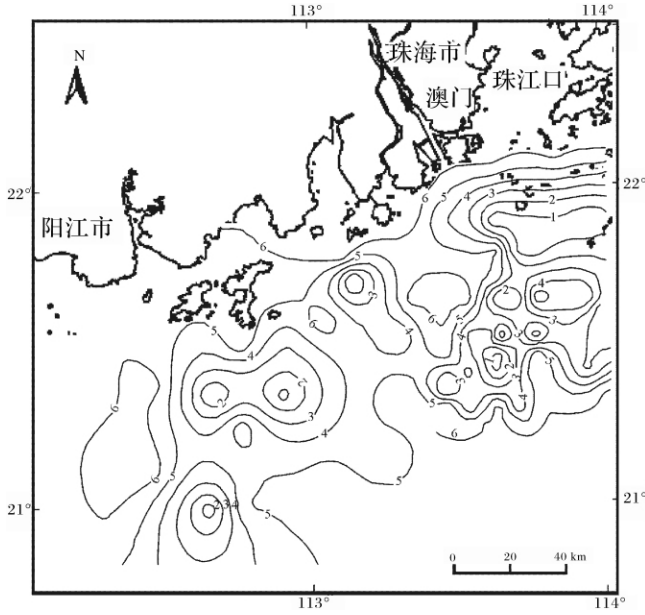


图3 珠江口海域沉积物中值粒径

Fig. 3 Middle grain of sediments at Pearl River Mouth

附近海域。而由于近年来珠江河流上游来沙不断减少,造成了原来以沉积为主的5 m等深线以深海域变得以侵蚀为主了^[7]。徐峰俊^[8]等认为,在珠江口伶仃洋海域5 m以深的区域,从1974年以后沉积速率在逐年降低,1974~1989年统计,15年间沉积速率为-0.85 cm/a,到1998年的10年间,沉积速率为-2.27 cm/a。

3 讨论

3.1 工程实施后泥沙蚀淤变化分析

拟定海采区位于珠江口外(图1),项目设开采深度10 m,水深于30~60 m之间,远离破波带,海采后工区填淤基本不受沿岸破碎波和沿岸流输砂影响,主要受外海波浪与潮流共同影响。本研究利用沉积物取样分析、海流观测等方法,结合水深地形、工程地质、风速和径流资料,运用ECOMSED三维模型模拟,在波、流共同作用下,海采工程结束后,泥沙的分布和海底蚀淤趋势。

3.1.1 正常波浪作用下蚀淤模拟

尽管工作区周边河口区淤蚀变化太快,本工作期间未有较详细的水深地形资料,故拦门沙和河道处等不能准确地反映出来,但不影响对水深≥20 m的工程区蚀淤模拟分析。根据上述所确定的边界条件,模拟计算结果为:开采区从东北部到西南部由于水体逐渐变深,泥沙的运移和沉积速率也变成了一个淤积阶梯,其淤积速率自NE2~5 cm/a向SW0.2~0.5 cm/a减小,NE部离珠江口较近,最易得到口外的悬浮泥沙,因此该区淤积速率较大,其淤积速度可达5~10 cm/a(图3);SE和SW部水深较大,最大水深约60 m,波浪作用的影响较小,沉积物的搬运主要受潮流控制,淤积速率为0.2~0.5 cm/a(图3)。

从图3可以看出,开采区周边海域水深多在20~80 m之间,模型计算得出:水深40~60 m区域多以侵蚀为主,侵蚀速率在1 cm/a以下,西北和东北侧侵蚀速率最大,侵蚀速率可达2 cm/a;水深60~80 m区域(西南海域)和近邻采区的西北侧以淤积为主,淤积速率约0.05 cm/a。珠江口门区侵蚀速率为5~10 cm/a,淤积速率为5~13 cm/a;近岸浅水(20 m水深以内)海域以侵蚀为主,年侵蚀速率为2~10 cm/a。

从报导的资料^[6,8]和本模型计算的分析中可以看出,海采工程前,周边及采区都是以侵蚀为主,工程结束后,在一段时期内,紧邻采区的周边局部地区流速有所加快,同时也会加速泥沙运移,利于周边航道的疏竣,但对采区稍远的周边(水深在20 m以浅)海域,特别是近岸区其它工程没有影响,这一点我们在模拟流场的潮流对采区及周边泥沙影响的比对计算中得到证明:在水深为30~60 m,开采深度为10 m时,中心区的流速变化从0.08~0.54 cm/s增加到0.40~1.86 cm/s,距开采区内边界2 km时,流速变化为0.40~1.86 cm/s,距开采区外边界2 km时,流速变化为0.34~2.07 cm/s,在距开采区外边界4 km时,流速影响并减少了1 cm/s左右,在距开采区边界外6 km时,流速影响并减少了0.5 cm/s,在距开采区边界10 km时,流速影响并减少了0.1 cm/s,对距开

表1 珠江口海域沉积速率(单位: cm/a)^{*}

Table 1 Sedimentation rate at Pearl River Mouth (cm/a)

地域项目	内伶仃洋					磨刀门	鸡啼门	黄茅海	外伶仃洋
	东滩	东槽	中滩	西槽	西滩				
时间			1954—1975			1964—1977		1939—1977	1954—1975
沉积速率	0.5~1.5	1.5~2.7	1.0~2.0	5.4~7.0	1.0~5.0	2.0~3.0	1.5~2.5	1.0~1.8	5.0~1.0
平均沉积速率	1.0	2.1	1.5	6.2	2.5	2.5	2.3	1.5	0.5~1.0

^{*} 根据陈耀泰(1992)改编

采区 6 km 以外海域的潮流场影响甚微, 流速只减少了 0.1 cm/s, 因此, 海采工程结束后, 其潮流场对距开采区边界 6 km 范围内有一定影响, 6 km 外潮流对泥沙的运移没有多大影响, 可以说, 对泥沙搬运取主要作用的潮流基本是海采工程前该海域的自然状态, 那么其淤积也就保持了原有的自然状态。

3.1.2 大风浪条件下蚀淤模拟结果

南海是台风最活跃的地区之一, 台风过境后海底特别是近岸海底会产生比较明显的蚀淤变化。根据珠江口外海域多年风统计资料, 一年一遇各向最大风速为 30.1 m/s。模拟了 S 和 E 两个方向典型风作用 10 h 后海底的蚀淤变化情况, 模拟结果表明, 在大风浪作用下, 海底呈与风向平行的沟—垄状地形, 近岸海底最大侵蚀量可达 1.4 m。同时也表明在一年一遇大风浪作用下开采区不会产生骤淤现象。

3.2 开采区淤积的泥沙来源

海砂开采区水深在 30 ~ 60 m 之间, 在破波带以外, 且开采区附近海域流速一般小于 20 cm/s。因此, 波浪侵蚀海底产生的沿岸流输砂和采区外(西南和东南)海底泥沙的影响较小。开采区位于珠江口外, 而珠江湾海域接纳了八大径流的输沙量($7098 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}^{[11]}$), 到 1991 年止, 灯笼山站多年平均输沙量为 $2472 \times 10^4 \text{ t}$, 从虎门、蕉门、洪奇门、横门水道年输沙量为 $4670 \times 10^4 \text{ t}^{[9]}$, 大量的入海泥沙势必会成为采区的主要物质来源。另外, 徐峰俊^[8]等认为, 伶仃洋海域从 1953—1974 年间 5 m 以深的区域以淤积为主, 而 1974—1998 年则以侵蚀为主, 头 15 年侵蚀速率为 0.85 cm/a, 后 10 a 侵蚀速率则上升到 2.27 cm/a(表 2) 表明了近十几年来, 珠江口区挖砂和围垦等原因, 导致了以磨刀门为代表的西四口门输水输沙量减少了 3% ~ 4%^[10], 这一结果既造成了河口侵蚀加剧, 河口下切加强^[11], 也会导致原先沉积的泥沙会被再次运移, 成为采区淤积的泥沙来源之一。

表 2 伶仃洋不同水深范围淤积量和沉积速率的年均变化**

Table 2 Annual deposition and sedimentation rate at the different depth of water area in Lingding Ocean

时间	淤积量/($10^4 \text{ m}^3/\text{a}$)	沉积速率/(cm/a)
1953 ~ 1964	1005.9	3.38
1964 ~ 1974	683.1	2.57
1974 ~ 1989	216.5	-0.85
1989 ~ 1998	-553.0	-2.27
总平均	214.9	0.76

** 根据徐峰俊(2004)改编

3.3 泥沙浓度分布对周边海域蚀淤影响

模拟计算结果表明, 一个潮周期内, 施工期间悬浮泥沙最大增量为 42.5 mg/L, 近岸开挖点流速较大, 10 mg/L 浓度悬浮泥沙在潮流主流向即 E—W 向的最大可能扩散—距离约为 3.0 km, S—N 向的最大可能扩散距离约 2.2 km。远岸开挖点流速较小, 10 mg/L 浓度悬浮泥沙在潮流主流向即 E—W 向的最大可能扩散距离约为 1.7 km, S—N 向的最大可能扩散距离约 1.6 km。

结果还表明, 从正常波浪和一年一遇大风浪条件下, 开采区蚀淤变化速率皆远小于近岸和珠江河口区, 与周围海域基本一致, 同时, 开采区水深在 30 ~ 60 m 之间, 远离破波带, 海砂开采后, 可使其附近海域流速减小 0.01 ~ 2.07 cm/s, 对采区泥沙的沉淀是有利的。

3.4 模拟效果对比分析

根据珠江口磨刀门海图 1977 年测量水深资料与 2003 年水深资料对比, 1977—2003 年海底最大为 2.5 m, 最大侵蚀速率为 10 cm/a; 拦门沙及其以外区域发生淤积, 拦门沙处淤积量大于以外海域, 拦门沙处淤积速率为 4 ~ 10 cm/a, 拦门沙外海域淤积较弱, 淤积速率为 4 cm/a。本次模拟结果, 珠江口门处最大侵蚀速率为 10 cm/a, 最大淤积速率为 13 cm/a, 与水深地形图对比结果基本一致。因此, 海砂开采后对海底的蚀淤变化影响范围仅局限于其附近海域, 对近岸和珠江口门区没有明显影响。

3.5 海砂开采后最终淤积和地形变化

模拟计算结果认为: 项目实施后, 在波流的长期作用下, 开采坑会逐渐被淤积填平, 以正常波浪的常态作用, 开采区淤积速率以 0.2 ~ 5 cm/a 速度计, 要使开采区淤平至少要过 200 a 或更长时间。工程结束后, 主要是施工区海底地形发生改变, 对周边海域地形的变化影响较小, 而现阶段近岸海域与珠江口门区蚀淤变化较大是一种自然现象, 有资料表明, 从 1974 年整个珠江口海域及湾口区就出现不同程度的侵蚀, 随着珠江上游来沙的减少, 且具有侵蚀加快的趋势, 所以采区周边的地形和蚀淤变化是一个自然现象, 与本项目的实施相关性不大。

4 结论

(1) 在常态波流作用下, 开采区从东北部到西南部由于水体逐渐变深, 造成了泥沙沉积速率成为一个淤积阶梯, 自 NE2 ~ 5 cm/a 向 SW0.2 ~ 0.5 cm/a 减

小,NE部离珠江口较近,最易得到口外的悬浮泥沙,其淤积速度可达5~10 cm/a;SE和SW部水深较大,最大水深约60 m,波浪作用的影响较小,沉积物的搬运主要受潮流控制,淤积速率为0.2~0.5 cm/a。

(2) 在大风浪作用下,海底呈与风向平行的沟—垄状地形,近岸海底最大侵蚀量可达1.4 m,在一年一遇大风浪作用下开采区不会产生骤淤现象。

(3) 珠江湾海域每年接纳 $7.098 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ 的泥沙,成为了采区淤积的主要物质来源,近年来由于珠江的来沙在不断的减少,已沉淀泥沙的再次运移,成了采区淤积泥沙的另一来源。

(4) 施工期间的一个潮周期内,悬浮泥沙最大增量为42.5 mg/L,近岸开挖点10 mg/L浓度悬浮泥沙在E—W向的最大可能扩散距离约为3.0 km,S—N向的最大可能扩散距离约2.2 km;远岸开挖点10 mg/L浓度悬浮泥沙在E—W向的最大可能扩散距离约为1.7 km,S—N向的最大可能扩散距离约1.6 km。

(5) 珠江口门处最大侵蚀速率为10 cm/a,最大淤积速率为13 cm/a,与水深地形图对比结果基本一致,海砂开采后对海底的蚀淤变化影响范围仅局限于其附近海域。

(6) 以正常波浪的常态作用,开采区淤积速率以0.2~5 cm/a速度计,要使开采区淤平至少要过200 a或更长时间。

参考文献 (References)

- Gailani J, Ziegler C K, Lick W. The transport of sediments in the fox river[J]. Great Lakes Research, 1991, 17: 479-494
- Krone R B. Flume Studies of the Transport of Sediment in Estuarial Processes, (Final Report, Hydraulic Engineering Laboratory and Sanitary Engineering Research Laboratory, 1962, University of California, Berkeley)
- van Rijn L C. Sediment transport, part II: suspended load transport [J]. ASCE Hydrological Engineering, 1984, 110(11): 613-638
- van Niekerk A, Vogel K R, Slingerland R L, et al. Routing of heterogeneous sediments over movable bed: model development [J]. ASCE Hydrological Engineer, 1992, 118(2): 1246-1279
- Karim M F, Holly F M. Armoring and sorting simulation in alluvial rivers [J]. ASCE Hydrological Engineering, 1986, 112(8): 705-715
- 陈耀泰. 珠江口现代沉积速率与沉积环境 [J]. 中山大学学报: 自然科学版, 1992, 31(2): 100-107 [Chen Yaotai. Modern sedimentation rate velocity and sedimentary environment in the Pearl River Mouth [J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni, 1992, 31(2): 100-107]
- 闻平, 刘沛然, 雷亚平, 等. 近50年伶仃洋滩槽冲淤变化趋势分析 [J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2003, 42(2): 240-243 [Wen Ping, Liu Peiran, Lei Yaping, et al. An analysis of the tendency of erosion and sedimentation on foreshore and channels of Lingding estuary in past fifty years [J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni, 2003, 42 (Suppl. 2): 240-243]
- 徐峰俊, 朱士康, 王华. 伶仃洋水动力环境分析及治理策略探讨 [J]. 人民珠江, 2004, (1): 11-14 [Xu Fengjun, Zhu Shikang, Wang Hua. Analysis of hydrodynamic environment of Lingdingyang Bay and improvement strategy [J]. Pearl River, 2004, (1): 11-14]
- 王文介. 澳门附近水域的现代沉积 [J]. 热带海洋, 1991, 10(4): 84-88 [Wang Wenjie. The modern sedimentation of a watershed nearby Macao [J]. Tropic Oceanology, 1991, 10(4): 84-88]
- 贾良文, 吴超羽, 任杰, 等. 珠江口磨刀门枯季水文特征及河口动力过程 [J]. 水科学进展, 2006, 17(1): 82-88 [Jia Liangwen, Wu Chaoyu, Ren Jie, et al. Hydrologic characteristics and estuarine dynamic process during the dry season in Modaomen Estuary of the Pearl River [J]. Advances in Water Science, 2006, 17(1): 82-88]
- 潘玉敏, 李静. 珠江三角洲近二十年来河床演变浅析 [J]. 广东水利水电, 2006: 62-68 [Pan Yumin, Li Jing. Analysis of river bed evolution of Pearl River Delta in recent 20 years [J]. Guangdong Water Resources and Hydropower, 2006: 62-68]

Sedimentary Process Simulation after Dongping Mining Engineering at Pearl River Mouth

CHEN Zheng-xin^{1 2} CHEN Xiao-ying^{1 2} WEI He-long^{1 2} HUANG Xiao-bin³
WU Jian-zheng⁴ ZHU Long-hai⁴

- Key Laboratory of Marine Hydrocarbon Resources and Environmental Geology, Ministry of Land and Resources, Qingdao Shandong 266071;
- Qingdao Institute of Marine Geology, Qingdao, Shandong 266071;
- Department of Computer Science, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada;
- Ocean University of China, Qingdao, Shandong 266071)

Abstract This paper presents a data-based study of water level, tide level, tidal currents, sediment type and sediment grain size, winds, runoff, subaqueous bedforms and so on including the application of ECOMSED model to ana-

lyze related sediment transporting parameters and forecast hydrodynamic condition and sedimentary processes in the study area. The results showed that sedimentary processes decreased from a rate of 2 ~ 5 cm/a in northeast to 0.2 ~ 0.5 cm/a in southwest. In particular, the sedimentation rate got to 5 ~ 10 cm each year at the northeast of the study area because it is closed to the Pearl River Mouth and easy to get sediment supply from the river mouth. However, the depositional depth was only 0.2 ~ 0.5 cm each year at southeast and southwest of the area because tidal currents played a great role in sediment transport in this area. Suspended sediment concentration increased 42.5 mg/L at most in one tidal period. Along coasts, suspended sediment of 10 mg/L could be transported to 3.0 km away at E-W and 2.2 km away at S-N. Around offshore area, suspended sediment of 10 mg/L could be taken to 1.7 km away at E-W and 1.6 km away at S-N. The largest erosional rate was 10 cm/a and the largest depositional rate was 13 cm/a at the Pearl River Mouth. Furthermore, the exploitation of sea sand has affected the deposition and erosion near the sea area of engineering and had no obvious influence in the Pearl River mouth and coastal area. According to calculation, if a 10 m deep pit was excavated at the water area with the depth of 30 ~ 60 m, the exploitation area would need 200 years or longer to restore original topography at a sedimentation rate of 0.2 ~ 5 cm/a.

Key words Pearl River Mouth; mining engineering; Simulation and forecasting; deposition and erosion

第十三届全国有机地球化学学术会议在广西南宁召开

第十三届全国有机地球化学学术会议于2011年10月31日至11月3日在广西南宁召开。此次会议由中国石油学会石油地质专业委员会、中国地质学会石油地质专业委员会和中国矿物岩石地球化学学会沉积学专业委员会联合主办,中国海洋石油总公司和中海石油(中国)有限公司湛江分公司协办。

这次会议是在我国能源需求形势严峻,油气勘探取得重大进展的大好形势下召开的。参加会议的有来自三大国家石油公司、高等院校、中国科学院及企事业单位的科研院所的代表370名,是历次参会单位和人数最多的一届。他们中既有德高望重的院士和老一辈科学家,也有现今拼搏在科研生产第一线的中年骨干,更有一大批才华横溢的青年科学家和青年学子,充分反映出我国有机地球化学学科的蓬勃兴旺,反映出我国有机地球化学同行参与学科交流的高涨热情,显示出我国有机地球化学研究队伍巨大的凝聚力!

会议以“海域、海相、非常规油气勘探地球化学”为主题,共收到学术论文摘要363篇。内容涉及烃源岩地球化学、油气生成地球化学、成藏地球化学、天然气地球化学、煤、生物、储层、环境地球化学、以及地球化学新技术新方法等。有21位专家做了大会报告,同时,还分5个组就6个专题进行了深入讨论,展示了国家及部门不同层面等重大项目的创新性成果,对海域、海相、非常规油气勘探提出了许多新观点、新思路、新方法和新领域。

经大会评选,徐永昌研究员荣获“有机地球化学终身成就奖”,以表彰他作为我国气体地球化学学科的开拓者之一在天然气、稀有气体及同位素地球化学方面做出的杰出贡献。另外,大会还评选出20篇优秀青年论文。

总之,这次学术会议是21世纪初对我国有机地球化学学科发展的一次大检阅,展示的成果丰富多彩,真正成为“交流认识成果,共同促进提高”的平台。

会议经讨论并投票决定,由中国科学院广州地球化学研究所承办将于2013年举行的第十四届全国有机地球化学学术会议。

(张水昌供稿)