



卡西姆港外拦门沙对进港外航道轴线的影响

王 慧, 魏贞伦, 陈 洁

(中交广州水运工程设计研究院有限公司, 广东 广州 510220)

摘要: 基于卡西姆港 Ahsan 航道拦门沙地区 1972—2007 年的海图及水文资料, 探讨该拦门沙的形态演变特征及其对航道轴线的影响。结果表明: Ahsan 航道形态与拦门沙在 20 世纪 70 年代较为稳定, 但 90 年代随着人为因素的增加和自然演变, 东侧边滩不断向西淤涨, Ahsan 航道轴线走向也发生相应的变化。近期航道周围的海床冲刷速率增大, 航道周围的水深变浅, 淤积较严重, 给航道维护增加了工作量。

关键词: Ahsan 航道; Khuddi Creek 河口; 拦门沙; 冲刷; 等深线

中图分类号: U 617

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2015)11-0121-04

Impact of bar outside Qasim port to approach channel axis

WANG Hui, WEI Zhen-lun, CHEN Jie

(CCCC Guangzhou Water Transport Engineering Design & Research Institute Co., Ltd., Guangzhou 510220, China)

Abstract: Based on the chart of year 1972 to 2007 and hydrological data of mouth bar around the Karsimu port Ahsan channel, we probe into the mouth bar evolution characteristics and its influence on Ahsan channel. The results show that the Ahsan channel and mouth bar are relatively stable in the 1970 s, but in the 1990 s, with the increase of the human factors, and under the influence of natural conditions, the Ahsan channel axis changed. Recently, the scour rate around channel increased, the water around waterway became shallow, deposition turned more serious and the channel maintenance work increased.

Keywords: Ahsan channel; Khuddi Creek estuary; mouth bar; scour; isobath

卡西姆港是巴基斯坦位于阿拉伯海的港口, 距离卡拉奇市中心 35 km, 是巴基斯坦第二大港口。船舶经 Ahsan 航道接 Phitti Creek 河入港, 其中连接外海的 Ahsan 航道长约 8.5 n mile。卡西姆港外 Ahsan 航道存在规模较大的拦门沙。

Ahsan 航道进口段东侧为 Khuddi Creek 河口。在 Khuddi Creek 河口的共同影响下, 卡西姆港口门外发育形成典型的拦门沙地貌形态。拦门沙是河口地区海陆相互作用的动力平衡带, 是河口水沙与河床作用最剧烈的地带, 给河口内港航运的发展尤其是航道建设带来极大的影响^[1-5]。本文收集卡西姆港外 Ahsan 航道及 Khuddi Creek 河口的历史海图资料, 将图纸资料矢量化, 分析近 30 年

来 Ahsan 航道拦门沙的形态演变特征及其对 Ahsan 航道平面布置的影响 (图 1)。

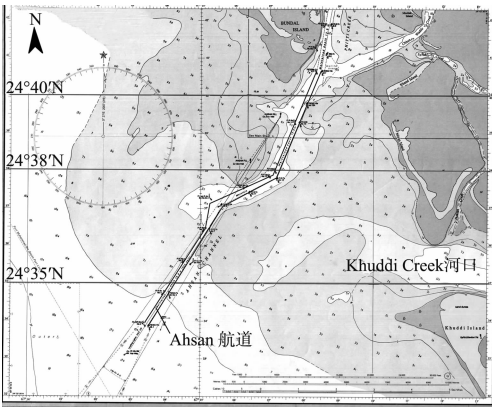


图 1 Ahsan 航道与 Khuddi Creek 河口位置

收稿日期: 2015-04-02

作者简介: 王慧 (1985—), 女, 硕士, 工程师, 从事港口航道工程咨询设计工作。

1 资料与方法

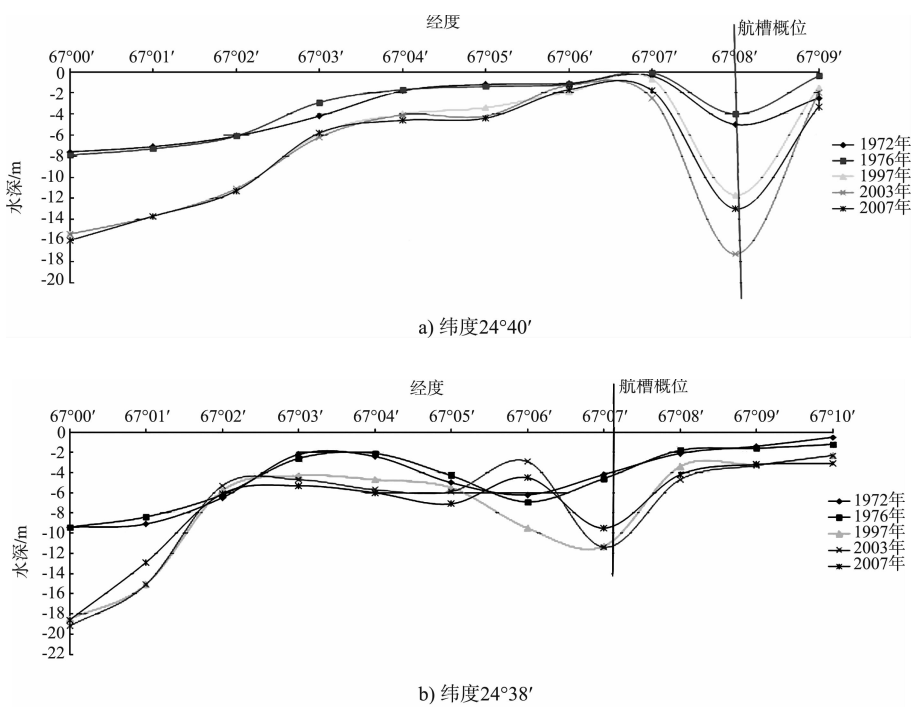
为研究卡西姆港外 Ahsan 航道拦门沙的形态演变,在卡西姆港务局的支持下,搜集了 1972—2007 年这一地区的海图,即 PORT MUHAMMAD BIN QASIM AND APPROACHES TO PHITTI CREEK (1972、1976、1997、2003 及 2007 年,比例均为 1:50 000)。在分析过程中将搜集的图纸矢量化、选取断面、采集数据,绘制等深线变化图和典型断面图,并结合水文气象资料,探讨 Ahsan 航道拦门沙的形态演变特征及其对航道选线的影响。

2 Ahsan 航道拦门沙的冲刷演变特征

为研究 Ahsan 航道拦门沙的形态和冲淤变化和 Khuddi Creek 河口泥沙运动情况,选取 3 个不同纬度(固定断面)的典型断面,描绘出同一地点的水深变化图(图 2)。从图中可以看出,1972—1976 年与 1997—2007 年期间,在自然条件

和航道疏浚的影响下,Ahsan 航道拦门沙和 Khuddi Creek 河口地形发生了一定的变化。70 年代这一地区的水深普遍不太大,且深度变化小,航槽水深仅为 3.5~6 m,局部水深可达 8~11 m,深槽部位面积不大。位于航道西侧的浅滩,3 m 等深线包围的面积约 1 440 m²,此后逐年减小。1997—2007 年间,Ahsan 航道周边区域整体呈现冲刷状态,这一区域整体水深比 70 年代有明显的加大,而每一断面总体的冲刷趋势改变不大。从 1972—1976 年,局部最大冲刷深度为 1.3 m,最小冲刷深度为 0.1 m;从表 1 可知,Ahsan 航道周围区域在 70 年代,不仅水深整体较小,且冲刷速率不大。而从 1997—2007 年,水深普遍增大,随着人为影响的增加,冲刷速率也随之增加:数据显示,1997—2007 年间的平均冲刷速率约为 1972—1976 年平均冲刷速率的 2 倍,冲刷速率明显加快。

表 1 各断面冲刷速率						m/a
断面	1972—1976 年			1997—2007 年		
	年平均最大冲刷速率	年平均最小冲刷速率	年平均冲刷速率	年平均最大冲刷速率	年平均最小冲刷速率	年平均冲刷速率
N24°40′	0.26	0.02	0.08	0.86	0.04	0.17
N24°38′	0.14	0.04	0.09	0.44	0.06	0.19
N24°35′	0.44	0.04	0.08	0.32	0.04	0.16



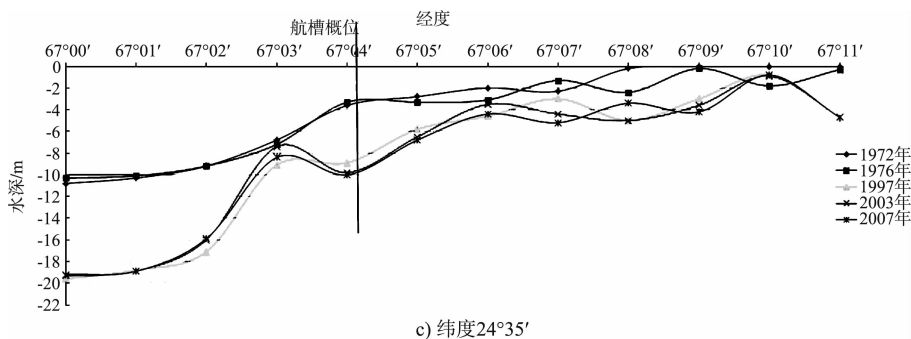


图 2 断面历年变化

1997—2007 年间, 随着对 Ahsan 航道的疏浚, 水深不断加大, 这一区域的冲淤情况趋于稳定, 而在 Khuddi Creek 河口较小范围内以冲为主。由于 Khuddi Creek 河口每年带出泥沙, 并在潮流的作用下直接导致泥沙向西南外海运动, 逐渐逼近 Ahsan 航道, Khuddi Creek 河口靠近 Ahsan 航道东侧的区域以淤积为主 (图 1)。逐年淤积使 Ahsan 航道水深变浅, 影响其正常的通航水深。

3 Ahsan 航道拦门沙的地形演变特征

根据 1997—2007 年这一地区的海图绘制的各等深线的变化 (图 3), 笔者研究了卡西姆港外拦门沙以及 Khuddi Creek 河口浅滩的变化情况。

从图 3 a) 可以看出, 近 10 a Ahsan 航道西侧和东侧 2 m 等深线整体呈向西移动的趋势, 但变化不均匀, 具游荡型变化特点。1997 年的 2 m 等深线靠近航道, 而 2007 年浅滩的中部被水流冲刷, 则 2 m 等深线中部形成一个凸出处。其中, 从 1997—2007 年, Ahsan 航道西侧的 2 m 等深线年平均向西最大推移速率为 276 m/a, 最小为 5 m/a, 平均为 43 m/a; Ahsan 航道东北侧的 2 m 等深线向西最大推移速率为 210 m/a, 最小为 8 m/a, 平均为 57 m/a。而 Ahsan 航道东南侧 Khuddi Creek 河口处的 2 m 等深线并无明显的移动。从图 3 b) 可以明显看出 Ahsan 航道西侧的 5 m 等深线逐年向陆地推移, 从 1997—2007 年间共移动约 950 m, 且推移速度较均匀, 约为 88 m/a, 此速度为同一时期 2 m 等深线推移速度的约 1.5 倍, 2007 年 2 m 与 5 m 等深线包围的面积比 1997 年减少了 260 m²。

Ahsan 航道西侧的 5 m 等深线不仅向陆地退缩, 同时 5 m 等深线南端也有向西移动的趋势, 说明水流对海床的整体冲刷是由东向西。Khuddi Creek 河口处的 5 m 等深线也明显向西推移, 推移速度约为 77.5 m/a。从 Ahsan 航道东侧的整体 5 m 等深线看, 5 m 等深线和图 3 c) 中的 10 m 等深线有些部位已经重合或接近, 并且已经非常靠近 Ahsan 航道边线, 而 Ahsan 航道的航槽水深仅为 13.5、5 和 10 m 等深线不断逼近现有航道边线, 表示要对卡西姆港 Ahsan 航道进行经常性维护以保证航道的正常使用。10 m 等深线反映深水范围的变化情况 (图 3 c)): 1997—2007 年, Ahsan 航道两侧的 10 m 等深线一直非常靠近航道的边线, 航道南部两侧的历年 10 m 等深线基本重合, 但航道中间段西侧的 5 m 等深线和 10 m 等深线逐年向航道逼近。为了避让逐年逼近的泥沙, 人为进行航道轴线调整, 形成航道中间段的偏东南的折线段, 但人为调整航道轴线并未达到稳定的效果, 航道中部西侧泥沙仍然继续向东南移动。航道中间段为了避让不断向东南移动的泥沙, 中间段轴缓慢向东南移动。同时航道东侧特别是航道北段东部的泥沙在 Khuddi Creek 口水流的推动下不断向西-西北推移, 航道北段的 10 m 等深线同样逐年向航道移动, 航道北段不断向西避让, 形成航道北段偏西。由此分析, Ahsan 航道两侧同时受到泥沙的逼近, 逐渐形成航道轴线北部偏西, 中部折线段偏东南的形态, 走向较 20 世纪 70 年代发生变化。同时若想维持 13.5 m 的水深, 则维护强度需逐年加大。

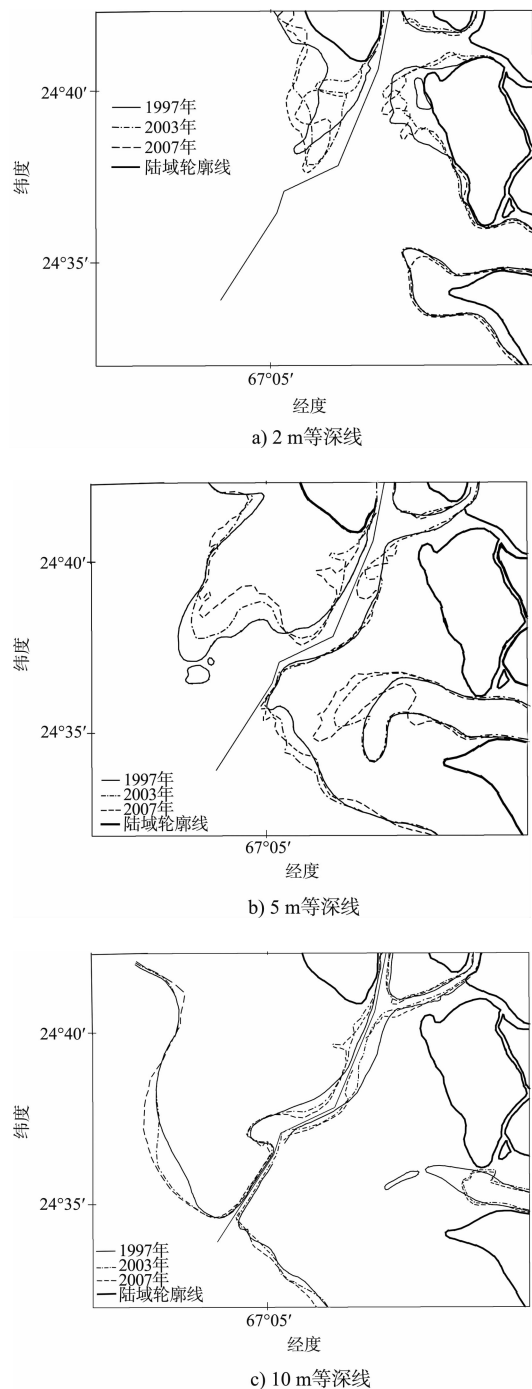


图3 1997—2007 年各等深线的变化

4 Ahsan 航道轴线的变化及影响因素

图4 显示 Ahsan 航道轴线变化。从图4 可以看出，航道轴线在 1972 年和 1976 年是基本重合的，没有太大的变化。1972 年和 1976 年在航道北部只有一个折点，航道南部轴线为一直线；经过近 20 a 地形演变，到 1997 年，航道轴线走向发生变化，人为进行调整，航道中部增加了一段折线，呈现航道北段偏西，中间折线段偏东南的形态，2003 年和

2007 年航道轴线基本维持这种形态，但航道的中间折线段继续缓慢地向东南偏移，因此加大了中间一段航道与上下的北段与南段的夹角，虽然当两直线段间夹角因较大而进行加宽，但在口门水文条件较复杂地区过多转向和太大的转角会导致船舶操纵难度的增强而存在安全隐患。

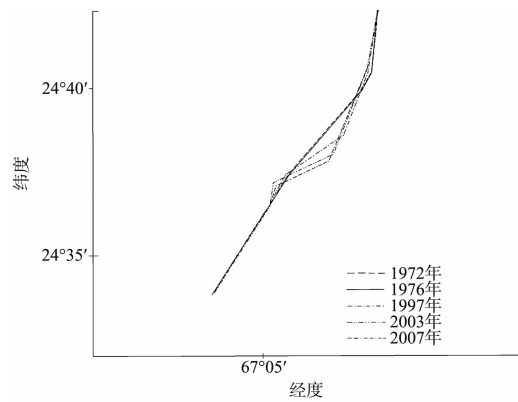


图4 航道轴线逐年变化（1972—2007 年）

影响航道轴线变化和 Ahsan 航道拦门沙地形变化的因素主要有两方面：1）位于航道东侧的 Khuddi Creek 河口来水来沙影响。从地形图分析可知，Ahsan 航道东侧的浅滩和等深线的变化主要是受 Khuddi Creek 河口的水流影响，Khuddi Creek 河口水流基本上从东向西运动，由于具有一定的流速，已形成一个长约 8.55 km 的深槽，该深槽周围的泥沙则逐年向西运动而逼近 Ahsan 航道。从地形图可以看出，航道东侧的 5 m 等深线已经和 10 m 等深线非常接近，最小距离约为 140 m，表明 Ahsan 航道东侧受不断淤浅威胁。2）卡西姆港属热带沙漠气候，盛行西—西南风，导致 Ahsan 航道中间段西侧泥沙也向航道方向运动，人为改变航道轴线并未达到稳定效果，Ahsan 航道中间段仍然缓慢向东南移动。从地形图上可以看出在 Ahsan 航道的西北侧的 5 m 等深线和 10 m 等深线非常接近。从以上分析可知，Ahsan 航道在西侧和东侧都存在浅水的区域，Ahsan 航道的水深仅为 13.5 m，而目前航道两侧的 5 m 等深线已局部逼近航道边线，由此每年或一定时期内将需投入物力和资金进行维护。Ahsan 航道拦门沙段已成为卡西姆港发展的瓶颈。

（下转第 129 页）