

崖门出海航道大风天泥沙骤淤分析

侯佳艳, 何杰, 辛文杰

(南京水利科学研究院 水文水资源与水利工程科学国家重点实验室, 江苏 南京 210029)

摘要:崖门出海航道穿越黄茅海,是银洲湖出海的主要通道.通过对黄茅海风浪情况和海床泥沙特性的分析,认为崖门航道存在大风天发生航道骤淤的可能性.采用经验公式估算的方法,对崖门东线和西线航道在同等工况下的底沙、悬沙淤积进行了计算.在“三碰头”(风、浪、流)水情作用24 h后,东线航段平均淤浅0.15 m,最大淤厚0.30 m;西线航段平均淤浅0.30 m,最大淤厚0.62 m.西线航道骤淤的可能性和幅度都要大于东线航道,这主要在于西线航道处在黄茅海中口门的开阔海域,而东线航道途径水域则有众多岛屿对风浪的掩护作用.在崖门出海航道的开发过程中,西线航道大风天形成的骤淤应予以特别重视.

关键词:黄茅海;崖门航道;泥沙

中图分类号:TV148;U612.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-640X(2012)02-0055-07

崖门是珠江口八大口门中最西边的两个河口之一,处于黄茅海海域,呈走向为NNE-SSE的喇叭状河口湾,海湾面积大于500 km²,湾顶通过崖门、虎跳门分别与银洲湖和虎跳门水道相通,湾口由一系列岛屿(南水、三角山、大杙、大襟、小襟、荷包、高栏)形成屏障,通过岛屿间的峡口与南海相连.黄茅海湾顶狭窄,湾口宽阔,水下地形总体呈中部浅、南北深、西北高、东南低的态势,以3 m等深线为界,该海湾呈“三滩两槽”(西滩、东滩和拦门沙浅滩,东槽和西槽)地貌格局.黄茅海属于潮流型河口湾,径流量小,纳潮量大,其水沙分布和滩槽演变主要受潮动力控制,但波浪和径流对其影响也很明显^[1].根据我国沿海港口建设的经验,平常情况港池、航道的泥沙回淤并不很大,而大风浪往往会带来骤淤.

据研究,台风浪或冬季寒潮形成的大风浪都可能引发骤淤,而在同样风浪条件下,粉沙质海床最容易发生严重骤淤.因此,要判断港口是否存在骤淤问题,一要看当地风浪大小,二要分析海床泥沙特性.徐啸等曾对国内外发生过泥沙骤淤的近海港口航道资料进行介绍分析,探讨了泥沙骤淤的类型和特点^[2].顾杰等运用Delft-SWAN建立了长江口波浪场数值模型,并考虑反射、折射、底部摩擦等对环境的影响,对台风产生航道淤积的机理进行了分析^[3].丁坚等从悬移质不平衡输沙方程出发,导出估算挖槽回淤的计算公式,并估算极端水文条件下不同方案的回淤强度和回淤量,分析表明崖门出海航道及其所在水域在台风、大潮、大汛同时作用下有较大淤积,且西航道在大风浪作用下的回淤比东航道要大得多^[4].解鸣晓等采用代表潮和代表波浪场对长期水动力进行模拟,研究了淤泥质海岸大风作用下的泥沙运动特征及进港航道回淤特性,得出大风作用下的含沙量分布形式与正常天气相似,但含沙量数值大幅增高,一次大风对航道回淤的影响时间应为大风期间与风后一段时间的总和,其中航道回淤最强的时刻发生在风后1 d左右,然后随时间推移而逐渐降低至正常天气状态^[5].何杰结合黄茅海的水文泥沙环境,分别从航道沿程水深变化、航道回淤特征分析及航槽断面形态变化等方面对航道的泥沙冲淤强度及时空分布进行了计算和分析,得出航道沿程回淤分布总体呈“南高北低、中部突出”的变化趋势,季节变化呈现“洪淤枯冲”的特点;开挖段主槽回淤量最大,东西边坡随季节有冲有淤,回淤总量很少;拦门沙航段仍是主要的回淤段;航道的边坡稳定性对航槽回淤的影响

收稿日期:2011-11-20

作者简介:侯佳艳(1987-),女,江苏靖江人,硕士研究生,主要从事河口海岸工程水流泥沙方面研究.

E-mail: jyh620@163.com

应重视^[6]. 目前的崖门出海航道采用东线航道, 通航标准为 5 000 t 级. 规划中的崖门出海航道通航标准提升至 3 万 t 级后, 将出现航道加长、航槽变深、回淤增加等新问题, 继而将会出现航道选线的新问题, 即东线航道和西线航道两个方案究竟哪个更适合建 3 万 t 级深水航道(位置见图 1). 由于黄茅海水域风浪较大, 崖门航道遭受大风天泥沙骤淤的可能性也较大. 本文将采用罗肇森提出的航道骤淤计算方法^[7-9], 结合崖门出海航道的实际工程研究^[10], 对大风天的航道骤淤进行分析和计算.

1 黄茅海风浪情况和泥沙特性

1.1 风浪情况

黄茅海受季风气候影响, 冬半年以北向风为主, 夏半年以东南向风为主, 而且夏秋季常受台风侵袭. 黄茅海的波浪包括湾外传入的涌浪和当地的风成浪, 受台风入侵的影响, 潮水位可出现激烈的升高或降低, 可使海湾内滩槽出现淤积. 由于湾口有诸多岛屿掩护, 涌浪向湾内传播距离有限, 一般从中部湾口(大襟岛—大芒岛间口门)向内传入, 到拦门沙外坡水浅处即破碎消失. 因此, 黄茅海湾内水域主要受风成浪影响, 湾口水域则要受到风浪和涌浪的叠加影响.

黄茅海湾内的风浪主要受风区、风时和地形三大因素制约. 东、西方向因风区太短, 很难形成大浪, 南、北方向风区较长, 具备风浪发展的空间. 南北向风区与黄茅海的常风向(NNE)以及季风方向(冬季偏北风、夏季偏南风)基本趋同, 因此偏北向浪和偏南向浪应是黄茅海湾内的主要风浪. 据估算, 平均风速如果超过 6 m/s, 就会形成波高大于 0.6 m 的浪, 如果风速大于 20 m/s 的偏北风持续作用, 深水区可能出现超过 2 m 的大浪, 浅水区就会形成破波带. 这种风浪对黄茅海西滩和拦门沙浅滩的泥沙掀扬作用最为显著, 波生流亦会加强落潮挟沙水流偏西运动, 使黄茅海西岸一带水体更加浑浊. 黄茅海湾口海域的大浪主要由寒潮和台风引起. 据南海海洋调查中心的分析, 如出现 10 m/s 以上大风, 可引起 1.5 m 以上的浪高. 荷包岛站实测资料表明, 秋冬季节最大 $H_{1/10}$ 的波高在 2.5 m 左右, 远不及台风引起的浪高. 规划中的西航道以及部分东航道仍处于水深小于 10 m 的浅水开敞海域, 黄茅海的风浪条件具备了发生骤淤的动力环境.

根据 1981 年 10 月至 1982 年 9 月荷包岛为期 1 a 波浪观测资料的统计分析, 该站常浪向和强浪向均为 SE 向(图 2). 荷包岛站年平均 $H_{1/10}$ 为 1.1 m, 表现为冬季波高略大. 月平均 $H_{1/10}$ 最大和最小值分别为 1.4 和 0.8 m, 分别出现在 11 月和 5 月. 该站月最大 $H_{1/10}$ 和月最大 $H_{1/100}$ 最大值均出现在 7 月, 由 8208 号台风引起, 分别为 4.7 m 和 5.6 m. 荷包岛站年平均周期 \bar{T} 为 5.1 s, 月平均 \bar{T} 年内波动较大, 秋冬季大于其他季节, \bar{T} 均大于 5.6 s, 最大值为 6.0 s, 出现在 12 月, 最小值为 4.4 s, 出现在 5 月. 荷包岛站各月的月最大 \bar{T} 在 6.6 ~ 11.3 s 之间. 多数月份月最大 \bar{T} 在 7.0 s 以上, 8 ~ 11 月月最大 \bar{T} 均在 8.0 s 以上, 月最大 \bar{T} 为 11.3 s, 出现在 10 月, 最小值 6.6 s, 出现在 5 月.

1.2 泥沙特性

泥沙运动既有机械沉积作用, 也有絮凝沉积作用, 因以潮流作用为主, 所以推移质泥沙较少, 在涨落潮冲刷力较强的情况下, 比较容易维持较大水深; 但河口湾在环流、絮凝及底层优势流所形成的盐水楔影响下, 沉积作用较强. 据观测, 黄茅海深槽南端含沙量较高, 形成河口湾最大浑浊带, 使细颗粒泥沙絮凝沉积形成拦门

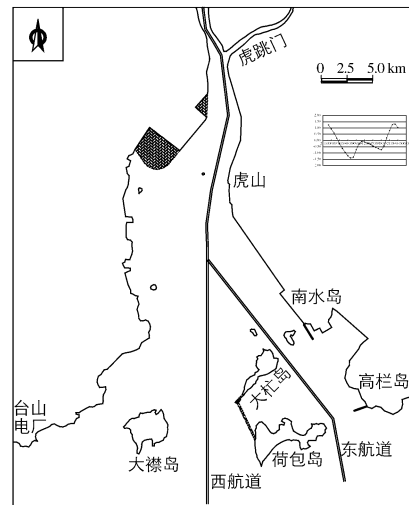


图 1 崖门出海航道示意图

Fig. 1 Schematic diagram of Yamen outfall waterway

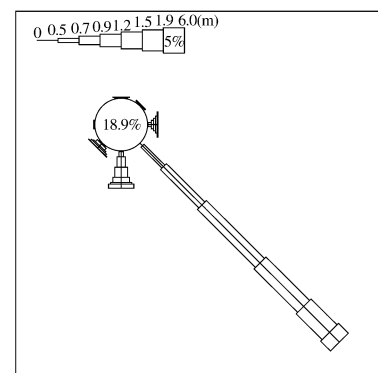


图 2 荷包岛站年 $H_{1/10}$ 波高玫瑰图

Fig. 2 Rose map of annual $H_{1/10}$ wave height in Hebao island station

浅滩.以往调查研究表明,黄茅海湾内广大边滩和浅滩为粉砂质黏土或黏土质粉砂类沉积物,中值粒径一般小于0.008 mm,沉积在西滩上的泥沙颗粒更细一些;在赤鼻以北的落潮冲刷槽内,有细砂、砂和砾砂分布,中值粒径在0.05~0.50 mm;在湾口东侧海峡水道附近,也分布有细砂、砂-粉砂-黏土等较粗的床沙.2010年1月份海床底质取样资料表明,黄茅海海床大部分区域底质中值粒径小于0.01 mm,底质取样中黏土含量大部分在20%以上,这表明海床表层沉积物主要由黏性细颗粒泥沙组成,黄茅海海床属于淤泥质海岸类型,海床床沙细而密实,黏结力较大,该类型的海床在平常水情下不易发生大冲或大淤的情形.但由于黄茅海台风浪发生次数频繁,该海床具备产生骤淤的可能性条件.

2 经验公式估算

淤泥质海岸的大风骤淤目前尚无规范算法.由于黄茅海海床以细颗粒泥沙为主($d < 0.01$ mm),这里把黄茅海作为淤泥质海岸进行大风骤淤估算^[7-9].

2.1 风浪引起的浮泥淤积

浮泥引起的航道淤厚由下式^[8]求得:

$$P_f = \frac{q_{sf}T}{\gamma_c B} \quad (1)$$

式中: B 为航道宽度(m); T 为淤积历时(s); γ_c 为淤积体干密度(t/m^3);浮泥单宽输沙率 q_{sf} 可用下式表达:

$$q_{sf} = M_c \left(\frac{U_{bmax}^2}{U_c^2} - 1 \right) \frac{V_m}{U_b} \sin\varphi \quad (2)$$

式中: M_c 为冲刷系数, $M_c = 1.669 \times 10^{-3} \left(\frac{\gamma}{\gamma_w} \right)^9$, γ 和 γ_w 分别为水和淤泥的密度(t/m^3); U_{bmax} 为波浪水质点最大轨道速度,泥沙起动流速 $U_c = 0.0119 \left(\frac{\gamma_w}{\gamma} \right)^{13.3} H^{0.2}$, H 为水深; U_b 为波浪水质点平均轨道速度, $U_b = \frac{2h}{T} \left[1 + 4.263 \left(\frac{H}{L} \right)^{1.692} \right] \frac{1}{\sinh \frac{2\pi H}{L}}$, $U_{bmax} = 1.57U_b$; V_m 为潮流、波流(传质速度)和风吹流的合成速度, $V_m =$

$|U_b| + |U_w| + |U_t|$, U_t 为潮流流速,取涨潮平均值, U_w 为风吹流流速, $U_w = 0.03W$, W 为风速; φ 为水流与航道的平均夹角.

2.2 风浪引起的悬沙淤积

悬沙淤厚可用下式计算:

$$P_s = \frac{\alpha \bar{\omega}_r S T}{\gamma_c} \left(1 - \left(\frac{H_2}{H_1} \right)^3 \right) (\cos n\theta)^{-1} \quad (3)$$

式中: α 为泥沙沉降机率; $\bar{\omega}_r$ 为泥沙絮凝沉降速度; S 为大风天时水体平均含沙量(kg/m^3); H_1, H_2 分别为航道开挖前后的平均水深; θ 为水流向与航道轴线的夹角; n 为转向系数, $n\theta = 0.934\theta - 3.61$.

大风浪引起的海床骤淤,本质上是波浪掀沙、潮流水体含沙量增大,而潮流挟沙能力不足造成的悬沙落淤.悬沙的挟沙力与水流流速、水深及海底的泥沙重度有关,可采用下式估算:

$$S = 0.296 \gamma_s \left(\frac{\gamma}{\gamma_w} \right)^{12.8} \frac{V^2}{gH} \quad (4)$$

式中: S 为平均含沙量; H 为水深; V 为波浪流与风吹流的叠加流速; γ_s 为泥沙颗粒的密度(t/m^3).

2.3 大风淤积总厚度

大风浪形成的淤积由浮泥淤积与悬沙淤积按不同情况组合而成,其总淤厚 P 按下式确定:

$$P = kP_f + (1 - k)P_s \quad (5)$$

式中: k 值根据海床表面物质密度的不同分别取值^[8],当 $\gamma_w < 100 kg/m^3$ 时,浮泥输沙是主要形式,其输沙量

占总量的 56%, $k=0.56$; $\gamma_w=1\ 100\sim 1\ 200\text{ kg/m}^3$ 时, 悬浮输沙占 88.8%, 过渡段占 9.2%, 浮泥仅占 2%, $k=0.11$; $\gamma_w>1\ 200\text{ kg/m}^3$ 时, 垂线上仅存在悬沙一种输沙模式, $k=0$ 。

3 计算成果分析

3.1 海床表面物质密度与参数 k

根据现场调查, 工程海区大部分海床表层沉积物的密度都大于 $1\ 250\text{ kg/m}^3$ 。考虑到基础资料有限, 并且大风到来之前, 一般海域都会先刮 6~7 级风, 海床上泥沙被搅动, 考虑到危险的情况, 假定海床表层存在密度为 $1\ 150\sim 1\ 200\text{ kg/m}^3$ 之间的薄泥浆层, 在大风浪作用下有可能形成浮泥运动。这样, 在式(5)中取 $k=0.11$, 表示既考虑浮泥淤积, 也考虑悬沙淤积, 只是后者权重更大一些。

3.2 计算采用的风浪条件和骤淤时段

“三碰头”水情: 潭江上游洪水流量 $3\ 660\text{ m}^3/\text{s}$, 风速取黄茅海 20 年一遇最大风速 31.5 m/s , 按最大风速作用 5 h 推算, 湾口水域将产生 6.5 m 的有效波高, 航道沿程波要素按波浪折射原理和海底摩擦损耗估算。本次骤淤计算时段为 24 h。

计算方案选东航道和西航道 2 种方案, 均考虑 SE 向、S 向和 SW 向 3 个方向的风浪作用, 计算水情按“三碰头”考虑。2 个方案进港航道的工程尺度为: 东航道方案, 底高 -12.7 m , 底宽 160 m, 长度 26 000 m, 方位角为 N178、N142、N170; 西航道方案, 底高 -12.7 m , 底宽 160 m, 长度 25 000 m, 方位角为 N180。

表 1 列出了“三碰头”水情下东、西航道骤淤计算结果, 结合图 3 所示 2 个航道的骤淤沿程分布可以看出: 东航道回淤分布比较均匀, SE 向风浪造成的航道淤厚相对较大, 在“三碰头”水情(20 年一遇)作用 24 h 情况下, 该航段平均淤厚约 0.15 m, 最大淤厚约 0.30 m; 西航道骤淤分布呈“中间大、两头小”分布, S 向风浪造成的航道淤厚相对最大, 在“三碰头”水情作用 24 h 后, 该航段平均淤厚 0.30 m, 最大淤厚 0.62 m。

表 1 东、西航道沿程各参数值

Tab. 1 Parameters of the east and the west waterway

里程/ m	东航道				西航道			
	H/m	$V_m/(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$	涨潮流流速 $U_t/(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$	流向/ $^\circ$	H/m	$V_m/(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$	涨潮流流速 $U_t/(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$	流向/ $^\circ$
53(Q)	5.3	2.33	0.54	354	5.7	2.90	0.54	354
54(R)	5.5	2.27	0.50	346	5.4	2.97	0.54	347
55	5.2	2.24	0.56	332	5.3	2.96	0.54	349
56	5.2	2.22	0.56	331	6.9	3.13	0.57	350
57	5.4	2.24	0.56	332	3.2	3.76	0.49	351
58	5.5	2.25	0.51	331	2.7	3.90	0.45	352
59	5.3	2.14	0.51	330	2.5	4.07	0.46	354
60	5.5	2.00	0.52	328	2.4	4.14	0.47	356
61	5.5	1.56	0.52	325	2.4	4.15	0.47	358
62	5.5	1.44	0.51	322	2.6	4.23	0.48	1
63	5.8	1.40	0.50	322	2.7	4.15	0.47	2
64	6.0	1.41	0.48	321	3.0	4.18	0.47	2
65	6.4	1.43	0.54	320	3.1	4.10	0.48	1
66	6.2	1.39	0.52	331	3.4	4.01	0.46	357
67	5.8	1.33	0.43	332	3.8	3.95	0.50	354
68	5.4	1.29	0.40	329	4.3	3.79	0.49	353
69	5.1	1.32	0.39	325	4.9	3.69	0.46	353
70	5.2	1.45	0.37	321	5.3	3.69	0.44	353
71	5.7	1.68	0.40	318	5.8	3.60	0.43	352
72	6.9	2.10	0.44	317	6.4	3.52	0.41	350

(续表)

里程/ m	东航道				西航道			
	H/m	$V_m/(m \cdot s^{-1})$	涨潮流流速 $U_t/(m \cdot s^{-1})$	流向/ $^\circ$	H/m	$V_m/(m \cdot s^{-1})$	涨潮流流速 $U_t/(m \cdot s^{-1})$	流向/ $^\circ$
73	8.4	2.43	0.46	320	6.7	3.50	0.37	348
74(S)	8.3	2.45	0.46	332	7.2	3.44	0.34	346
75	8.3	2.34	0.43	355	8.0	3.31	0.30	345
76	7.3	2.33	0.37	9	8.6	3.24	0.28	345
77	8.8	2.11	0.26	14	9.6	3.11	0.26	345
78	10.6	1.93	0.22	14	10.2	3.09	0.24	346
79	11.5	1.96	0.17	357	11.1	3.02	0.22	347
80(T)	13.2	1.96	0.16	327	12.2	3.02	0.54	354
平均	6.7	1.89	0.44	296	5.6	3.59	0.43	301

注: H 为开挖前水深(m, 理基); 沉降机率 $\alpha=0.6$; 絮凝沉速 $\omega_f=0.0005 \text{ m/s}$; 淤积物干密度 $\gamma_c=723 \text{ kg/m}^3$; 计算时段 $T=24 \text{ h}$.

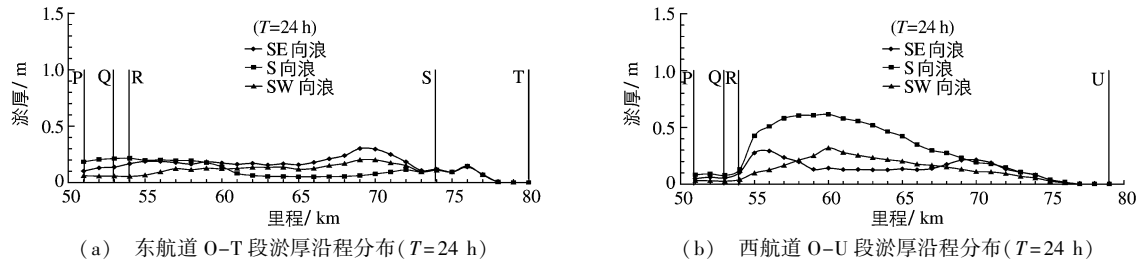


图3 “三碰头”时东、西航道淤厚沿程分布

Fig. 3 Silting thickness distribution in the east and the west waterway of “three main factors” ($\gamma_w=1200 \text{ kg/m}^3$)

3.3 骤淤估算结果分析

表2列出了东、西航道在“三碰头”水情下航道沿程的泥沙回淤值,图3显示了两个方案航道的沿程骤淤厚度分布状况。

表2 “三碰头”时东、西航道骤淤计算结果统计

Tab.2 Statistics of the calculated results under sudden siltation of “three main factors” in the east and the west waterway

航段		$\gamma_w=1150 \text{ kg/m}^3$ 时的淤厚/m		$\gamma_w=1200 \text{ kg/m}^3$ 时的淤厚/m		$\gamma_w=1250 \text{ kg/m}^3$ 时的淤厚/m	
		最大	平均	最大	平均	最大	平均
东航道 R-T段	SE向	0.520	0.272	0.302	0.156	0.201	0.104
	S向	0.378	0.178	0.215	0.102	0.141	0.067
	SW向	0.347	0.192	0.201	0.110	0.134	0.073
西航道 R-U段	SE向	0.506	0.227	0.293	0.131	0.195	0.086
	S向	1.061	0.514	0.615	0.297	0.410	0.197
	SW向	0.550	0.227	0.319	0.131	0.212	0.087

结合淤厚统计可以看出:(1)不同泥沙密度下的骤淤数据表明,密度越小淤厚越大.考虑到历次调查工程海域表层泥沙密度一般都在 1250 kg/m^3 以上,为稳妥起见,本次估算取 $\gamma_w=1200 \text{ kg/m}^3$ 作为床面条件。(2)在大忙、荷包等岛屿的掩护下,东航道水沙运动受S向和SW向风浪影响较小,SE向风浪则影响较大,平均淤厚为 0.16 m (“三碰头”),淤积由悬沙和浮泥落淤所组成.据分析,该平均淤厚值与20世纪90年代崖门航道试挖槽台风骤淤 0.13 m 的实测结果比较接近。(3)西航道处于中口门水域,湾口水浪传入后将直接面对西航道.骤淤计算结果也表明,各向风浪对西航道造成的骤淤都比较明显.其中S向风浪形成的最大淤厚达 0.62 m .由于S向风浪与西航道走向趋于一致,航道骤淤主要是悬沙落淤所致。

4 结 语

崖门航道所在的黄茅海海域台风浪发生较频繁,海床具备产生骤淤的条件。“三碰头”水情下的骤淤估算结果表明,崖门出海航道在拦门沙航段可能发生较大的大风天骤淤;从东线航道和西线航道的骤淤计算结果来看,无论是平均淤厚还是最大淤厚,西航道都要比东航道大1倍左右。从这一角度评价,东航道的风浪掩护条件要好于西航道。文中对骤淤厚度的估算均是按淤积物密实后的体积折算的($\gamma_c = 723 \text{ kg/m}^3$,换算成湿密度 $\gamma_w = 1430 \text{ kg/m}^3$),而在实际骤淤刚形成时,其淤积物并未密实,厚度会比密实后大很多,此后新淤泥面会随时间逐渐降低,但这并不影响对两个航道骤淤情况的比较。

参 考 文 献:

- [1] 中国海湾志编篆委员会.《中国海湾志》第十一分册[M].北京:海洋出版社,1993.(Compiling Commission of China's Bay. China's bay, Vol. 11[M]. Beijing: Ocean Press, 1993. (in Chinese))
- [2] 徐啸,余小建,崔峥.港口航道泥沙骤淤问题初探[C]//中国水力发电工程学会水文泥沙专业委员会.中国水力发电工程学会水文泥沙专业委员会第四届学术讨论会,北京:中国水利水电出版社,2003.(XU Xiao, SHE Xiao-jian, CUI Zheng. Primary study on sudden siltation of sediment in harbor and channel[C]//Hydrological Sediment Professional Committee of CSHE. The Fourth Academic Symposium of Hydrological Sediment Professional Committee of CSHE, Beijing: China Water Conservancy and Hydropower Press, 2003. (in Chinese))
- [3] 顾杰,韩冰,黄静,等.模拟分析台风引起长江口骤淤的原因[C]//吴有生,刘桦,许唯临.第九届全国水动力学学术会议暨第二十二届全国水动力学研讨会,北京:海洋出版社,2009.(GU Jie, HAN Bin, HUANG Jing, et al. Simulation analysis on the cause of flash silting induced by typhoon in the Yangtze estuary[C]//WU You-sheng, LIU Hua, XU Wei-lin. The 9th National Water Dynamics Academic Conference and the 22nd National Water Dynamics Symposium, Beijing, Ocean Press, 2009. (in Chinese))
- [4] 丁坚,陶爱峰,王昌杰.珠江口崖门出海航道骤淤分析[J].水利水电科技进展,2005,25(6):41-45.(DING Jian, TAO Ai-feng, WANG Chang-jie. Sudden deposition in Yamen outfall waterway at Zhujiang River Estuary[J]. Advances in Science and Technology of Water Resources, 2005, 25(6): 41-45. (in Chinese))
- [5] 解鸣晓,张玮,张庭荣.淤泥质海岸泥沙运动模拟及进港航道大风天回淤特性研究[J].应用基础与工程科学学报,2010,18(2):262-272.(XIE Ming-xiao, ZHANG Wei, ZHANG Ting-rong. Numerical modeling of sediment transport on muddy coast and siltation feature in approach channel under the impact of strong wind[J]. Journal of Basic Science and Engineering, 2010, 18(2): 262-272. (in Chinese))
- [6] 何杰,辛文杰.崖门出海航道冲淤变化分析[C]//中国海洋工程学会.第十四届中国海洋工程学术讨论会,北京:海洋出版社,2009.(HE Jie, XIN Wen-jie. Analysis on variation of silting and scouring in Yamen outfall channel[C]//Society for China Offshore Engineering. The Fourteenth Academic Symposium of China Ocean Engineering, Beijing: Ocean Press, 2009. (in Chinese))
- [7] 罗肇森.波、流共同作用下的近底泥沙输移及航道骤淤预报[J].泥沙研究,2004(6):1-9.(LUO Zhao-sen. Sediment transport under the coexisting action of waves and currents and the prediction of sudden sedimentation in navigation channel[J]. Journal of Sediment Research, 2004(6): 1-9. (in Chinese))
- [8] 罗肇森,罗勇.浮泥挟沙力和输沙规律的研究和应用[J].泥沙研究,1997(4):42-46.(LUO Zhao-sen, LUO Yong. Study on fluid mud carrying capacity, sediment transport and their application[J]. Sediment Research, 1997(4): 42-46. (in Chinese))
- [9] 罗肇森.风、浪、流共同作用下的泥沙输移[J].水利水运工程学报,2004(3):1-6.(LUO Zhao-sen. Sediment transportation under wind, wave and tidal current[J]. Hydro-Science and Engineering, 2004(3): 1-6. (in Chinese))
- [10] 辛文杰,何杰.崖门3万吨级航道整治工程浪潮泥沙数学模型研究报告[R].南京:南京水利科学研究院,2010.(XIN Wen-jie, HE Jie. Research report on mathematical model of wave, tide and sediment in regulation project of Yamen 3 DWT channel[R]. Nanjing: Nanjing Hydraulic Research Institute, 2010. (in Chinese))

An analysis of sediment sudden siltation in Yamen waterway in storm condition

HOU Jia-yan, HE Jie, XIN Wen-jie

(State Key Laboratory of Hydrology-Water Resources and Hydraulic Engineering, Nanjing Hydraulic Research Institute, Nanjing 210029, China)

Abstract: Yamen waterway passes through Huangmao sea. This is a main channel from Ngan Chau Lake to the sea. Results from wave climate and bedload characteristics analysis show that the high and rapid of back siltation appeared in the Yamen navigation channel in storm condition. Bedload and suspended sediment deposition in the east and west channel under the same conditions can be estimated by an empirical formula. Under the effect of simultaneously of “three main factors” (wind, wave and flow) for a whole day and night, the average siltation thickness of the east waterway is 0.15 m and the maximum thickness is 0.30 m, while in the west waterway is about 0.30 m and 0.62 m, respectively. The possibility of sudden siltation and ranges in the western channel are much greater than the eastern channel. This is due to the west waterway is located in the open sea of Huangmao Sea. However, the east waterway passes through many islands which are covering against the storm. In a period of development of Yamen navigation channel, the sudden siltation in the west channel under heavy storm conditions should be paid a special attention to sudden siltation during the development of Yamen waterway.

Key words: Huangmao Sea; Yamen waterway; sediment

“水利财务业务精细化管理系统”科技成果通过鉴定

2012年3月20日,水利部国际合作与科技司在南京主持召开了“水利财务业务精细化管理系统”科技成果鉴定会。专家组由水利部信息中心、河海大学、江苏省水利厅、国家审计署南京特派办、淮河水利委员会、水利部太湖流域管理局、江苏省水利网络数据中心等单位的7位专家组成。

本项目通过对资产、预算、政府采购及合同管理等业务流程的梳理,运用了全面预算管理理论,采用先进的信息管理系统,开发完成了“水利财务业务精细化管理系统”,实现了预算执行的事前预警、事中控制和事后分析评价的全过程管理,达到了制度化、标准化、精细化、一体化管理的目标。取得了如下创新性研究成果:(1)首次在水利系统财务管理中实现精细化管理。(2)率先在行业内实现财务业务一体化管理。(3)首次在水利系统实现了全面实时预算管理。(4)创新性地实现了量化分析和智能决策支持功能。(5)创建了高效安全、协同工作的财务信息化平台。

鉴定委员会一致认为该项研究成果达到国际先进水平,在财务业务精细化和一体化管理方面具有国际领先水平。

摘自南京水利科学研究院网站