

# 河北唐山曹妃甸浅滩潮道(纳潮河)开通过程及开通意义

尹延鸿<sup>1</sup>,高茂生<sup>1</sup>,尹 聪<sup>2</sup>

(1 中国地质调查局青岛海洋地质研究所,青岛 266071;2 国家海洋局北海技术保障中心,青岛 266033)

**摘要:**曹妃甸填海工程初期规划有明显缺陷,填海面积过大,尤其是阻断了浅滩潮道(纳潮河),对海洋环境、老龙沟港口潜力区有明显损害。作者的积极建议和相关论文的发表促成了 2007 年曹妃甸新填海规划的出台,其中保留浅滩潮道(即开通纳潮河)和在老龙沟上游修建大港池是新规划的主要改进内容。阻断浅滩潮道后曹妃甸区域的地形地貌及水动力变化证实了作者观点的正确性。纳潮河于 2016 年 8 月开通。纳潮河的开通,可大大提升曹妃甸景观,增加约 40 km 不淤积的优良海岸线,部分恢复原海洋潮流系统和保护海洋环境,促进海水的循环,并使曹妃甸的几个港池不再淤积或淤积变轻。

**关键词:**浅滩潮道;纳潮河;老龙沟深槽;潮流系统;淤积

**中图分类号:**P751;TV148<sup>+</sup>.6 **文献标识码:**A **DOI:**10.16028/j.1009-2722.2017.03007

河北唐山的曹妃甸填海工程是我国迄今为止最大的填海工程。该工程于 2004 年开工,规划 2020 年完工。其工程在唐山市南部海区的曹妃甸浅滩填海造陆面积将达 310 km<sup>2</sup>,超过了目前唐山市所辖六区面积总和(约 290 km<sup>2</sup>),填海后的区域建成以大码头、大钢铁、大化工、大电能为核心的曹妃甸工业区,这不但为河北省的经济发展注入强大动力,还将提升环渤海经济区在中国经济中的战略地位。但在工程建设初期,从修建了一条通道公路开始,就把曹妃甸浅滩潮道(现在叫纳潮河)阻断了,从而阻断了老龙沟通过浅滩潮道的潮流系统,损坏了该处的海洋环境和老龙沟港口潜力区,破坏了该区的地形地貌的稳定性。

在 2016 年 8 月,浅滩潮道终于又开通了,本文主要论述浅滩潮道(纳潮河)的开通过程及意义。

## 1 曹妃甸浅滩的自然环境

### 1.1 海洋地质环境

曹妃甸浅滩位于唐山南部一个障壁岛发育的半封闭潟湖海区,有其独特的地形地貌特征和水动力系统。该区最大的障壁岛为曹妃甸,曾是一座方圆约 4 km<sup>2</sup> 的沙岛<sup>[1-6]</sup>。从曹妃甸沙岛开始,自西向东依次分布有腰坨、草木坨、蛤坨、西坑坨、东坑坨等若干沙岛和沙坝,距岸 10~20 km 不等,呈带状分布(图 1)。曹妃甸浅滩沉积物多为粉砂质黏土、黏土质粉砂和粉砂,主要粒径为 0.016~0.12 mm,沉积物较为松散,抗波浪潮流能力较弱。曹妃甸、腰坨、蛤坨等障壁岛一带沉积物多为含贝壳中砂、细砂、粉砂质细砂等,沉积物粒径相对较粗,主要粒径为 0.06~0.25 mm。曹妃甸前缘潮道内的粒度也较粗,为 0.2~0.3 mm

收稿日期:2016-12-24

基金项目:国家自然科学基金(40876033);国家重点研发计划专项(2016FYC0402800);科技部基础性工作专项(2014FY210600);中国地质调查局二级项目(DD20160144)

作者简介:尹延鸿(1954—),男,研究员,主要从事海洋地质、构造地质和工程地质方面的研究工作。E-mail: yyanhong180@126.com

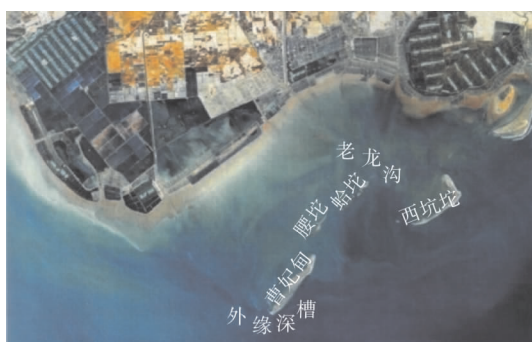


图 1 曹妃甸浅滩及附近海域在填海工程进行以前的影像(据 2002 年卫片)

Fig. 1 The satellite image (2002) of Caofeidian shoal and surrounding waters before reclamation (according to the satellite image in 2002)

的中细砂,沉积物较密实,抗波浪和潮流能力相对较强。总的来说,曹妃甸等障壁岛一带底质较为密实,但是终归不是岩石底质,仍然是较为脆弱的。

## 1.2 潮流系统

曹妃甸浅滩区域有两大潮流系统,即曹妃甸外缘潮道潮流系统和曹妃甸浅滩潮道潮流系统。该海域潮流系统主要呈往复形式,总体来说,涨潮流自东向西流,落潮流自西向东流。主要流向基本平行于等深线。这两大潮流系统形成了两大港口潜力区,即曹妃甸外缘深槽港口潜力区和老龙沟港口潜力区。

### 1.2.1 曹妃甸外缘潮道潮流系统

沿该潮道,涨潮流自东向西绕过曹妃甸沙岛南端转向北西;落潮流方向正好相反(图 2)。曹妃甸沙岛南部为潮流最强地区,大潮时最大涨潮流可达  $1.20 \text{ m/s}$ ,落潮流时可达  $0.95 \text{ m/s}$ 。该区潮差约  $1.9 \text{ m}$ ,其潮流系统形成了曹妃甸沙岛外缘的深槽,深约  $25 \sim 38 \text{ m}$ ,形成了优良的曹妃甸外缘深槽港口潜力区。

### 1.2.2 曹妃甸浅滩潮道—老龙沟潮流系统

曹妃甸浅滩潮道是一条中部(纳潮河大桥一带)浅,而向东南延伸和向西南延伸都逐渐加深的潮道。浅滩潮道延伸到西南端(现在的曹妃甸 1、2 号港池出口一带),当时海水深度可达  $8 \sim 10 \text{ m}$  左右(当地渔民称作二沟);而浅滩潮道向东南端延伸可连接老龙沟。老龙沟位于曹妃甸沙岛东北

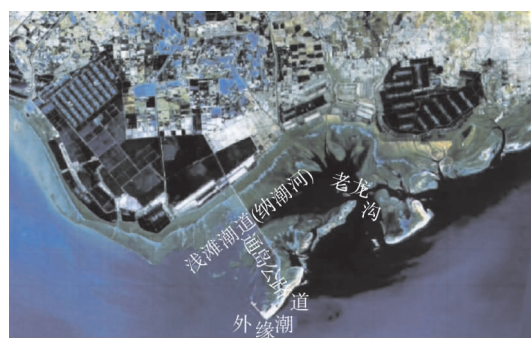


图 2 曹妃甸外缘潮道、浅滩潮道(纳潮河)、通岛公路位置(据 2005 年卫片)

Fig. 2 The satellite image (2005) of the locations of the outer tidal channel, the shoal tidal inlet (Nachao River) and the in-island road (according to the satellite image in 2005)

约  $15 \sim 20 \text{ km}$  处,即位于在建的曹妃甸最大港池 3 号港池之外端,是曹妃甸障壁岛潟湖体系的主要海水出入系统,是一条大型的潮汐通道,长达  $17 \text{ km}$ ,当时老龙沟的最大水深可达  $22 \text{ m}$ (当地渔民称作大沟)<sup>[7]</sup>。

曹妃甸浅滩潮道—老龙沟潮流系统,涨潮流来自近南北又向西拐的老龙沟,至老龙沟顶端后自东往西穿过通岛公路中段的纳潮河大桥一带然后拐向西南,落潮流时方向正好相反(图 2)。浅滩潮道在通岛公路中段的纳潮河大桥一带水深最浅,在工程建设之前水深约为  $1.5 \sim 2.5 \text{ m}$ 、潮道宽约  $1.5 \sim 2 \text{ km}$ 。浅滩潮道对老龙沟深槽的形成有贡献,也对二沟的形成有贡献。该潮流系统形成了优良的老龙沟港口潜力区。

## 2 保留浅滩潮道(纳潮河)的重要性

曹妃甸浅滩海区在这两大潮流系统的长期作用下,在粉砂淤泥质潮滩上形成了障壁岛半封闭潟湖体系,形成了特殊的地形地貌特征。反过来,这些特殊的地形地貌特征也正是该区特殊的潮流场的最好诠释和体现。众所周知,在研究工作中经常利用数值模拟或物理模拟来模拟潮流场的变化,模拟地形地貌的变化。在边界条件较简单且所选取参数和边界条件又较符合实际的情况下,数值模拟或物理模拟的结果有明显的参考价值。但在潮流系统复杂和边界条件较复杂的地区,且

所选取参数和边界条件与实际的情况差别又较大的情况下,其数值模拟或物理模拟的结果与实际情况则会相差较大。实际上,在该区,潮流系统和边界条件都较复杂,但大自然已经给我们做了最好的数值模拟或物理模拟。该区特殊的地形地貌特征就是该区特殊的潮流场的最好写照。该区特殊的底质和特殊的潮流场,是造就该区特殊的地形地貌特征和形成了两大港口潜力区的主要原因。尽可能地保留好该区关键性的地形地貌特征,就能较少地改变海洋潮流系统和较好地保护海洋环境。

如上文所述,曹妃甸浅滩潮道—老龙沟潮流系统,是一个重要的潮流系统,其形成了优良的老龙沟港口潜力区(包括1、2号和主要是3号港池)。因此,保留浅滩潮道(而不是阻断)是非常重要的<sup>[6-10]</sup>。浅滩潮道(纳潮河)原先海水充盈,即使在低潮时,水深仍可达1.5 m,高潮时,水深可达2.5 m以上<sup>[6]</sup>。它的存在,才保护了老龙沟大型潮汐通道的稳定性,也保护了老龙沟港口潜力区,这是大自然的馈赠。如果阻断或填死了浅滩潮道,该潮流系统将不复存在,会引起该区地形地貌的变化,老龙沟港口潜力区将受到损害。

### 3 浅滩潮道(纳潮河)开通过程

#### 3.1 修改早期有缺陷的填海规划和新规划的出台

国家海洋局曾主持召开了多次专门会议,论证和评审关于曹妃甸填海工程的用海合理性问题。例如,2005年10月的曹妃甸工业区用海二期工程海域使用论证专家咨询会、2006年1月的曹妃甸工业区用海二期工程海域使用论证专家评审会、2006年3月的曹妃甸工业区煤码头等4个项目的海域使用论证及海洋环境影响评价评审会等<sup>[7]</sup>。笔者作为国家级海域使用论证评审专家,参加了上述历次会议。曾在会议上多次提出,曹妃甸填海工程的填海规划有明显缺陷(阻断浅滩潮道是主要缺陷之一),并提出了修改建议。指出了曹妃甸填海面积过大,尤其指出了通岛公路阻断浅滩潮道(纳潮河)后可能产生的不利影响,建议穿过浅滩潮道的通岛公路段(1.5~2 km)应修成桥状,保证曹妃甸浅滩潮道(纳潮河)的畅通,即

保护该海域的潮流系统,从而保护老龙沟港口潜力区。该建议曾得到参会专家组的一致支持。但改变中国最大的填海工程并且已进行了2年多施工的填海规划绝不是一件容易的事。重要转折发生在2007年3月,笔者在《海洋地质动态》(现名为《海洋地质前沿》)上发表了“对河北唐山曹妃甸浅滩大面积填海的思考”一文<sup>[6]</sup>,文中提出了保留浅滩潮道(纳潮河)、保护曹妃甸外缘深槽和老龙沟深槽2个港口潜力区、缩小填海面积和保护海洋环境的建议,引起了极大反响,也得到了国家及河北省委、省政府的重视。该文在2007年5月被河北省内参全文转载,当时的河北省委书记白克明、省长郭庚茂分别专门对该文作了批示,并非常重视该文指出的原填海规划缺陷和提出的修改建议,要求各部门和地方政府引起高度重视,加强围填海造地的研究和观察。河北省海洋局也证明笔者的建议被河北省采纳(图3)。该文对曹妃甸填海规划的修改和2007年下半年新填海规划的出

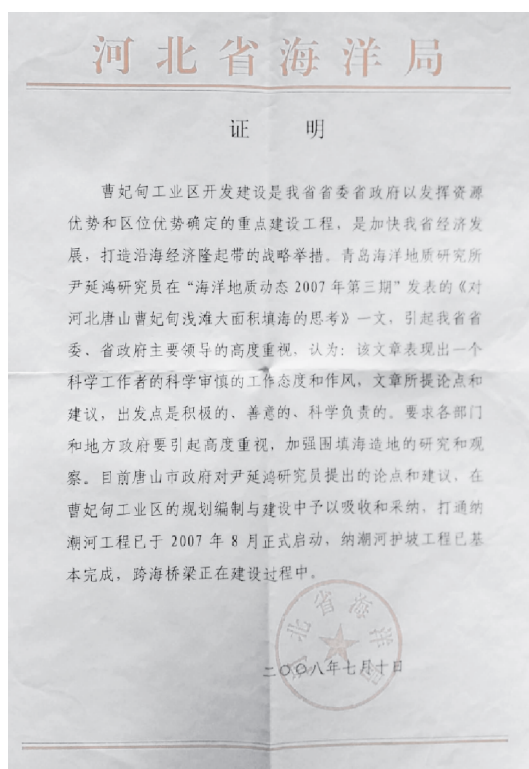


图3 河北省海洋局采纳笔者建议的证明  
Fig. 3 The certificate for the suggestion adopted by the government of Hebei Oceanic Administration

台起了重要促进作用。在新的填海规划中,修改了原填海规划的缺陷和采纳了笔者提出的修改建议。此事当时得到国家海洋局、河北省及国人的赞誉。2007 年的新填海规划的主要修改有两方面:第 1,再开通浅滩潮道(纳潮河),恢复近 NEE 向的浅滩潮道—老龙沟潮流系统;第 2,在老龙沟附近修建一个大型港池(3 号港池),使老龙沟港口潜力区得到利用和保护(图 4)。同时,3 号大港池的建设使得实际填海面积有明显减少,挖填土石方平衡有了明显改善,填海经济效益有明显提高。

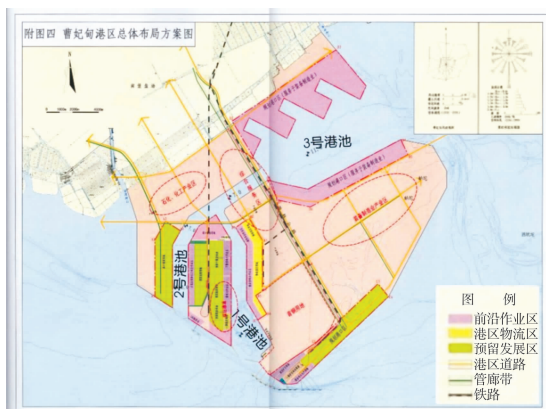


图 4 曹妃甸填海工程修改后的新填海规划(2007)

Fig. 4 The new Caofeidian reclamation plan after amending in 2007

### 3.2 浅滩潮道(纳潮河)的开通

自曹妃甸新填海规划(2007)的出台,一晃近十年过去了。在曹妃甸浅滩,已经填海造地约 200 km<sup>2</sup>,工业区初具规模。浅滩潮道(纳潮河)虽然应该更早些时间开通,但大概由于施工单位考虑到在浅滩潮道上的建桥和护岸施工的方便,浅滩潮道一直没有开通。在 2016 年 8 月,浅滩潮道(纳潮河)终于开通了(图 5)。

纳潮河长约 20 km,宽约 1.5 km。纳潮河大桥一带,是以前的浅滩潮道最浅处,估计高潮时水深仍可达 2.5 m 左右。据了解,开通纳潮河的施工进行得非常容易。对于阻断区域,是从 2016 年 6 月初开始施工,只用了 2~4 台挖掘机进行挖掘,8 月份基本打通,9 月份是收尾工作,至 9 月



图 5 2016 年 11 月纳潮河开通后的曹妃甸填海区域的卫星影像

Fig. 5 The satellite image (November, 2016) of the present situation of Caofeidian reclamation after opening the Nachao River

23 号施工完成,故可以认为纳潮河的开通为 8 月份。可见,顺应大自然规律,就一切都好办。重新开通纳潮河,仅用了约 3 个月的施工时间。挖掘机只是进行一般的挖掘与搅动,水动力就自然使潮道加深,潮流的冲蚀下切起了重要的作用,使纳潮河开通起来非常容易。2016 年 10 月,人们在纳潮河大桥下和大桥上观察,可看到海水滚滚,浪花翻腾,该处才开通仅 2 个月,估计已快下切到浅滩潮道当时的深度(图 6)。相反,在有些海区,本来是浅滩或海水很浅的区域,人工强挖成航道或港池,则是不断淤积,淤积了再挖,挖了再淤积,每年投入大量资金。这就是顺应还是违背大自然规律的区别。



图 6 纳潮河大桥及桥下的滚滚潮流(2016 年 10 月)

Fig. 6 The Nachao River Bridge and the surging tide under the bridge (October, 2016)

## 4 浅滩潮道(纳潮河)开通的意义

### 4.1 浅滩潮道(纳潮河)阻断后对该区海洋地质环境的影响

如上文所述,阻断或填死了浅滩潮道,该浅滩潮道潮流系统将不复存在,将引起该区地形地貌的明显变化,老龙沟港口潜力区将受到损害,会引起深槽的淤积。

老龙沟深槽的淤积,在浅滩潮道被阻断的初期(2004—2006年期间)就非常明显。在曹妃甸区域,青岛海洋地质研究所做了大量的调查研究工作,包括在1992年间对曹妃甸浅滩和老龙沟潟湖进行过较详细的1:5万海洋地形地貌、地质和水动力调查;2005年进行了冀东南堡油田数字滩海综合调查研究;2006年进行了曹妃甸以东海区(包括了老龙沟潟湖区域)地形地貌测量调查等。海上水深测量采用了走航式连续测量方法实测,水深测量仪器采用320M型数字测深仪,水深测量精度 $<0.10\text{ m}$ 。导航定位采用美国Trimble公司DSM212H型差分GPS定位仪,定位精度 $<1\text{ m}$ 。坐标系统采用北京54坐标系,采用高斯6度带投影。高程基准为当地理论深度基准面。

对比青岛海洋地质研究所做的老龙沟深槽口门处的剖面(A—B剖面)1992年和2006年6月的测深数据发现,老龙沟深槽2006年比1992年的水深总体上有明显淤积。该剖面大致位于老龙沟深槽的口门处,基本上也是老龙沟深槽的最窄处(图7、8)。这是一条东西向的剖面,该剖面的起点的54坐标为(642085,4327153),终点的54坐标为(645937,4327153),剖面长3960 m。A—B剖面代表性点位的水深变化见表1。

从图8和表1中可以看出,A—B剖面1992年最深处为从剖面起点算起的1660 m处,水深为 $-14.5\text{ m}$ ,相对应的2006年6月的测深数据为 $-13.01\text{ m}$ ,2006年比1993年淤高了 $1.49\text{ m}$ 。另外,2006年6月的测深数据最深处为从剖面起点算起的1560 m处,水深为 $-13.39\text{ m}$ ,相对应的1992年的水深数据为 $-14.0\text{ m}$ ,2006年比1993年淤高了 $0.61\text{ m}$ <sup>[8]</sup>。在剖面1960 m处,淤高 $4.03\text{ m}$ 。当然,我们更倾向于认为,这些淤积



图7 老龙沟深槽地形特征及A—B剖面位置示意图  
Fig. 7 The map showing the topographical feature of Laolonggou deep trough as well as the location of A—B profile

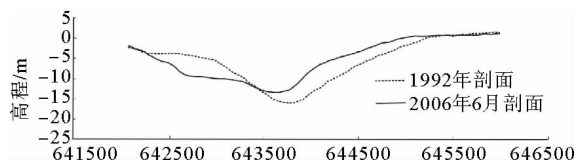


图8 横切曹妃甸老龙沟深槽口门处的A—B地形剖面1992年与2006年6月水深变化比较  
Fig. 8 The comparison of the water depth of A—B topographical profile at the mouth of the transverse Laolonggou deep trough in Caofeidian area between 1992 and June of 2006

可能主要发生在通道公路阻断浅滩潮道后的2004—2006年这3年期间。从图8中还可以看出,老龙沟深槽口门处的深槽轴线自1992至2006年有自东向西的迁移趋势,迁移距离约为100 m,这可能也与阻断浅滩潮道后老龙沟的潮流流速减弱有关。

此外,在浅滩潮道被阻断后,笔者一直非常关心该区地形地貌的变化。在这期间,笔者还申请了一项国家自然科学基金“曹妃甸填海工程阻断或开通浅滩潮道后老龙沟半封闭潟湖的演化趋势”,在这一课题的资助下,进行了资料收集,又多次到该区域进行深入调查及多次剖面实测、样品采集等工作,对获取数据进行了综合对比和分析。获得了老龙沟深槽和邻近区域不同时期的水动力变化,地形、地貌变化等信息后,发现曹妃甸南端滩头潮流流速有加大趋势,几个港池自建成后有淤积,证明了阻断浅滩潮道对老龙沟港口潜力区

有明显损害。也进一步证实了阻断浅滩潮道后老龙沟深槽的明显淤积<sup>[6-11]</sup>。

**表 1 横切曹妃甸老龙沟深槽口门处的 A—B 地形剖面 1992 年与 2006 年的代表性点位水深变化比较**  
Table 1 The comparison of the water depth change of representative point positions of A-B topographical profile at the transverse Laolonggou deep trough mouth in Caofeidian area between 1992 and 2006

从剖面起点 的距离/m	水深/m		水深 变化/m
	1992 年	2006 年 6 月	
0	-2.3	-2.26	0.04
160	-3.3	-3.56	-0.26
360	-3.6	-5.75	-2.15
560	-3.8	-8.59	-4.79
760	-4.3	-9.63	-5.33
960	-6.0	-10.07	-4.07
1 060	-7.0	-10.27	-3.27
1 160	-8.4	-10.56	-2.16
1 260	-10.0	-11.37	-1.37
1 360	-11.6	-12.43	-0.83
1 460	-13.0	-13.15	-0.15
1 560	-14.0	-13.39	0.61
1 660	-14.5	-13.01	1.49
1 760	-14.2	-11.73	2.47
1 860	-13.0	-9.23	3.77
1 960	-11.5	-7.47	4.03
2 060	-10.0	-6.21	3.79
2 260	-7.7	-4.52	3.18
2 460	-5.4	-3.13	2.27
2 660	-3.8	-1.45	2.35
2 680	-2.0	-0.20	1.80
3 060	-0.5	0.41	0.91
3 260	0.3	0.50	0.20
3 460	0.5	0.49	-0.01
3 760	0.7	0.72	0.02
3 960	1.05	1.07	0.02

注:水深变化一栏中,“+”表示淤积,“-”表示冲刷

#### 4.2 浅滩潮道(纳潮河)开通的意义

纳潮河开通后,可部分恢复(完全恢复不太可能)浅滩潮道—老龙沟潮流系统,对维护海洋环境,保护老龙沟港口潜力区,提升曹妃甸地区景观有很大好处,其主要意义有以下几个方面:

(1)增加海岸线长度,改善水体循环,提升曹

妃甸景观。纳潮河重新开通后,可增加约 40 km 的海岸线,而且是不会淤积的海岸线,这不仅美化了环境,对新增岸线进行合理规划和利用还能进一步促进经济发展;海水循环得到改善,甚至部分改善海水水质。另外,沿纳潮河也可为小渔船的通行提供便利。

(2)部分恢复曹妃甸浅滩潮道—老龙沟潮流系统,保护老龙沟港口潜力区。曹妃甸浅滩为粉砂淤泥质海岸,非常脆弱,尽量保持原有关键性地形地貌和深槽非常重要,保持这些关键地质条件不变就得尽量保持该地区原有的海洋动力系统,主要保持潮流或海流的流速和流向不发生大的变化,这就要维护原有潮流系统的运行规律,避免海洋动力系统的明显改变而导致的老龙沟深槽的淤积,保护老龙沟港口潜力区特殊的潮流场和地形地貌。

(3)顺应自然规律,避免或减少港池疏浚费用。粉砂淤泥质海岸,如渤海湾、黄河三角洲、莱州湾等处海岸,这些海岸的共性是港口的淤积现状。因为,在这些地区不具备形成深港池的地质和海洋动力条件,强行挖深挖出的港池、航道即使连年疏浚必然还会淤积,这些地区每年为挖泥疏浚花费了高额费用<sup>[12-18]</sup>,而且这种局面还会持续下去。而曹妃甸浅滩潮道(纳潮河)的阻断、破坏了原来的海洋动力系统,引起老龙沟深槽淤积,该区的几个港池也会受到淤积影响。而开通了浅滩潮道(纳潮河),潮流流速加大,将会使地形向原始深度恢复,几个港池不再会淤积或淤积变轻。

(4)减少填海面积,平衡土石方量,提高经济效益。保留纳潮河和建设 3 号港池,这就避免了在该区域填海,该区域水深为 1~8 m,起码可以节约 2 亿 m<sup>3</sup> 以上的土石方量,缓解了该区填海工程土石方量缺乏的问题,从而提高了填海的经济效益。

(5)保护海洋生态环境可持续发展。填海造陆对生态影响比较大,尤其是在填海规划不合理、破坏原有自然环境的情况下,造成的危害是巨大的。阻断纳潮河,使之不断淤积,会严重影响老龙沟潟湖的纳潮量,并威胁到其中的某些海洋物种的生存环境甚至导致灭绝;开通纳潮河,使部分恢复原来的海洋环境,对海洋生态保护和发育有好处。

## 参考文献:

- [1] 杨 华,赵洪波,吴以喜.曹妃甸海域水文泥沙环境及冲淤演变分析[J].水道港口,2005,26(3):130-133.
- [2] 黎 刚,孙祝友.曹妃甸老龙沟动力地貌体系及演化[J].海洋地质与第四纪地质,2011,31(1):11-19.
- [3] 金明权,李凯双,王长军,等.极浅海石油开发工程环境与数字滩海:南堡油田路岛工程前期研究[M].北京:海洋出版社,2006:1-211.
- [4] 贾玉连,柯贤坤,许叶华,等.渤海湾曹妃甸沙坝—潟湖沉积物搬运趋势[J].海洋科学,1999(3):56-60.
- [5] 王 艳,柯贤坤,贾玉连.渤海湾曹妃甸80年代以来海岸剖面变化[J].海洋通报,1999,18(1):43-50.
- [6] 尹延鸿.对河北唐山曹妃甸浅滩大面积填海的思考[J].海洋地质动态,2007,23(3):1-10.
- [7] 尹延鸿.曹妃甸浅滩潮道保护意义及曹妃甸新老填海规划对比分析[J].现代地质,2009,23(2):200-209.
- [8] 尹延鸿,褚宏宪,李绍全,等.曹妃甸填海工程阻断浅滩潮道初期老龙沟深槽的地形变化[J].海洋地质前沿,2011,27(5):2-6.
- [9] 尹 聪,褚宏宪,尹延鸿.曹妃甸填海工程阻断浅滩潮道中期老龙沟深槽的地形变化特征[J].海洋地质前沿,2012,28(5):15-20.
- [10] 尹延鸿,白伟明,褚宏宪,等.曹妃甸填海工程阻断浅滩潮道后期老龙沟深槽的地形演化趋势[J].海洋地质前沿,2012,28(12):1-5.
- [11] 尹延鸿,尹 聪.“上升效益极限填海面积”概念的提出与讨论[J].海洋地质前沿,2014,30(6):47-51.
- [12] 李文涛.东营港内航道淤积问题[J].海岸工程,2001,20(1):1-8.
- [13] 侯国本.关于《东营港内航道淤积问题》一文的讨论[J].海岸工程,2001,20(3):74-75.
- [14] 杨 华,侯志强.黄骅港外航道泥沙淤积问题研究[J].水道港口,2004,25(增刊):59-63.
- [15] 孔令双,曹祖德,李炎保.粉沙质海岸建港的若干泥沙问题[J].中国港湾建设,2004(3):24-27.
- [16] 罗肇森.大风期黄骅港外航道的骤淤估算及防淤减淤措施探讨[J].水运工程,2004(10):69-73.
- [17] 孙连成.天津港泥沙淤积变化及原因分析[J].水运工程,2001(9):33-35.
- [18] 杨树森.天津港泥沙淤积规律及发展趋势[J].港工技术,2002(3):1-4.

## OPENING UP OF THE TIDAL INLET (NACHAO RIVER) ON CAOFEIDIAN SHOAL IN TANGSHAN, HEBEI PROVINCE AND ITS SIGNIFICANCE

YIN Yanhong<sup>1</sup>, GAO Maosheng<sup>1</sup>, YIN Cong<sup>2</sup>

(1 Qingdao Institute of marine Geology, Qingdao 266071, China;

2 North China Sea Marine Technical Support Center, SOA, Qingdao 266033, China)

**Abstract:** The initial Caofeidian Reclamation Project was apparently defective in excessive reclaiming areas, which blocked the shoal tidal inlet, and brought obvious damages to the marine environment and the Laolonggou Harbor potential zone. In 2007, the authors made a positive suggestion on the plan and published several papers to facilitate the new reclamation plan in 2007. The key point of the new plan is to reopen the inlet or Nachao River and to build a large harbor pool in the upper reach of the Laolonggou channel. The topographic and geomorphic transformations as well as the hydrodynamic changes taking place in recent years in the Caofeidian region after the shoal tidal inlet blocked have proven the correctness of the writer's viewpoints. In August of 2016, the shoal tidal inlet or the Nachao River was reopened finally. The opening up of the Nachao River can improve the Caofeidian landscape, increase about 40km of coastline without siltation, partly recover the marine tidal system, protect marine environment, facilitate the seawater circulation, and avoid siltation in harbor pools.

**Key words:** shoal tidal inlet; Nachao River; Laolonggou deep trough; tidal system; silty