2014-2015年辽东湾东岸砂质海滩海岸 侵蚀现状评价

马恭博,王伟伟*,王玉广,付元宾,袁 蕾

(国家海洋环境监测中心,辽宁 大连 116023)

摘 要:根据 2014-2015 年对大连李官华铜海岸、营口白沙湾海岸、营口仙人岛海岸以及营口鲅鱼圈月亮湾海岸 的岸滩地形监测数据,依据海岸侵蚀灾害监测与评价技术方法,对辽东湾东岸的 4 个连续砂质海岸的稳定性进行 了分析。结果表明:海滩岸线发生侵蚀的岸段主要分布在营口仙人岛海岸和大连李官华铜海岸南部,其中仙人岛 岸段岸线后退距离最为严重,达到了 7.8 m/a;从断面地形监测结果来看,大连李官华铜海岸发育较强侵蚀,岸滩下 蚀速率为 9.35 cm/a。辽东湾东岸的华铜海岸和仙人岛岸段,侵蚀现象仍然明显;而开展了防护修复工程的月亮 湾、白沙湾等原侵蚀岸段,都基本趋于稳定,没有再发生海岸侵蚀现象。

关键词:海岸侵蚀;辽东湾砂质海岸;岸线稳定性;岸滩地形

中图分类号:P736.22 文献标识码:A 文章编号:1002-3682(2017)03-0021-09 doi:10.3969/j.issn.1002-3682.2017.03.003

海岸侵蚀是重要的海洋灾害之一,目前,研究领域内海岸侵蚀主要依据海岸带系统内沉积物的亏损状况 或海岸线的变化来界定。按照 Mangor^[1]和 Marchand^[2]的定义,海岸侵蚀是由于某一岸段沉积物收支失衡 而导致的沉积物亏损的过程,主要表现形式包括岸线后退,滩面冲刷下蚀,高滩稳定而低滩下蚀,沉积物粗化 等形式^[3]。关于海岸侵蚀的现状评价、成因分析以及预防管理等研究已经开展了广泛研究,并得出了一系列 结论。

辽东湾东岸砂质海岸资源丰富,从大连市李官、营口市白沙湾到鲅鱼圈,砂质岸线总长在 40 km 以上, 是我国北方滨海旅游最重要的地区之一。前些年,由于不合理人类活动影响而失衡的海岸动力加快了研究 区内砂质岸线退化速率,导致辽东湾东岸砂质海岸的保护形势严峻,大部分岸线处于侵蚀后退状态,局部岸 段蚀退速率甚至达到 9~13 m/a^[45]。对该区域海岸侵蚀现象有所发育,对沙滩的自然环境以及经济价值都 造成了一定的影响,王玉广等^[6]、王伟伟等^[7]对该区域的海岸侵蚀情况进行了探讨分析,并提出了防治措施; 于晓晓等对辽东湾东岸砂质海岸地貌特征做了研究分析^[8]。近年来,在辽东湾东岸实施了一系列海岸防护 工程,取得了一定效果,对砂质岸线资源的保护也有了一定进步,但是部分岸段仍有侵蚀现象存在,迫切需要 对仍有海岸侵蚀现象的岸段开展有效的海岸防护工作。

为了进一步研究整个辽东湾海岸侵蚀灾害现状,对现有的砂质岸段淤蚀状况进行评价,国家海洋环境监测中心于 2014-2015 年开展了为期两年的砂质海岸海滩地形监测。本文利用获取的数据,对辽东湾东岸砂质岸线的海岸线位置变化与岸滩断面地形变化进行了系统性分析,确定了这一区域海岸侵蚀严重程度,并根据以往的海岸防护经验,提出了相应的侵蚀海岸防护措施。

收稿日期:2017-05-31

(王佳实 编辑)

资助项目:国家自然科学基金项目──侵蚀沙质海岸演变过程中的岸滩泥沙通量研究(41306043);全国海岸侵蚀灾害监测与评价业务化 项目

作者简介:马恭博(1987-),男,助理研究员,硕士,主要从事海岸带环境地质灾害方面研究. E-mail:gbma@nmemc.org.cn

^{*}通讯作者:王伟伟(1979-),男,副研究员,博士,主要从事海岸带环境地质灾害和海岸动力地貌学方面研究. E-mail:5970329@qq.com

1 研究区概况

辽东湾东岸北起营口鲅鱼圈区月亮湾(坐标位置 122°05′26″E,40°13′37″N),南至大连瓦房店李官(坐标 位置 121°55′33″E,40°04′17″N),全长约 41 km。

辽东半岛第四纪以来的构造运动主要以抬升和下降为主,并具有继承性发育特征^[9]。隆起区抬升,形成 台地,遭受剥蚀;断陷区接受小型河流冲积形成冲洪积平原^[10]。海岸表现为山地丘陵与平原相间分布的高 低起伏的地貌形态。全新世冰后期海侵时,太平洋海水从渤海海峡涌入渤海,将半岛东侧岸线推进到现在位 置,海水与陆地交互作用形成了岬湾交替、蜿蜒曲折的海岸形态。

辽东湾东部海岸位于辽东半岛的西部。陆域发育冲积平原,熊岳河以南至白沙湾发育风积一海积平原, 且沿岸普遍发育风成沿岸沙堤,沉积物多为粉砂、细砂,分选较好。区内河流主要有浮渡河、熊岳河和沙河, 进入 20 世纪,河流入海泥沙的锐减,其中,1980—2000 年熊岳河和大清河年均入海泥沙量分别约为 9.57× 10⁴ 和 6.57×10⁴ t。

辽东湾东岸除南部发育规则半日潮外,均发育不规则全日潮,以协振动潮汐为主,独立潮很小,经黄海穿 过渤海海峡的西太平洋潮波对研究区潮汐起控制作用^[11]。平均潮差1.6 m,最大潮差4.6 m。受夏季季风影 响,SW 西风向为主风向,频率达51.8%,风速介于5~10 m/s,平均风速6.1 m/s。海区在强入海径流和夏 季季风的共同影响下,形成逆时针的辽东湾环流,冬季常风向以 NNE 风为主,由于入海径流减弱,在黄海暖 流余脉和冬季季风的影响下,形成顺时针的环流。海区介于0.2~0.7 m 的波高频率占统计值的77.5%,平 均波高为0.45 m,SW 浪向为常浪向。

本文主要研究4段砂质岸段:大连李官华铜海岸、营口白沙湾海岸、营口仙人岛海岸以及营口鲅鱼圈月 亮湾海岸。

2 研究方法与数据获取

2.1 研究方法

海岸侵蚀强度可采用岸线后退速率、侵蚀岸线比率、岸滩下蚀速率、下蚀岸滩比率、物质粗化率以及海滩 宽度侵蚀模数等指标进行评价。考虑数据的可获取性、准确性、可比性,选用岸线后退速率、物质粗化率、岸 滩下蚀速率和下蚀岸滩比率四个指标评价海岸侵蚀强度,利用单因子法进行评价。

《海岸侵蚀灾害监测与评价技术方法培训教材》^①利用岸线后退速率和岸滩下蚀速率,把海岸侵蚀分为5级:稳定、微侵蚀、侵蚀、强侵蚀和严重侵蚀。

2.2 数据获取

为监测 2 个重点区主要砂质海岸的岸线变化,获取断面地形监测的测量控制点,根据海岸侵蚀分布特征、监测海岸的现场环境以及监测工作的要求,共埋设 12 个监测桩,监测桩位置和分布见图 1。以 12 个监测桩为控制点,于 2014 和 2015 年进行了 4 次海岸侵蚀监测,获取了岸线、断面地形的数据。

岸线位置监测采用人工 RTK 碎步测量岸线位置的方式进行测量:主要监测每段沙滩的平均高潮线位置, 每 10 m 监测一次岸线位置点,如有岸线变化较为剧烈的岸段,则加密测点。后期在 ARCGIS 中把监测的岸线 位置点连成线,获取岸线的位置形状。将两年岸线的位置进行对比,进行岸线位置的海岸侵蚀现状分析。

根据海岸侵蚀灾害现状,以监测桩为起点,沿垂直岸线向海方向,布设6条主断面,用于岸滩地形与沉积

①国家海洋监测中心.海岸侵蚀灾害监测与评价技术方法培训教材,2017.

物监测。在每条主断面两侧间隔 200 m 布设两条辅断面,用于岸滩地形监测。断面采用碎步测量的方法, 每条断面每 10 m 布设一个监测点,如地形起伏较大则加密测点,每次监测时,测量相同点位的高程,从而获 得不同监测时间的高程变化情况,从而进行海岸侵蚀现状分析。



图 1 监测桩和监测断面分布图 Fig.1 Distributions of the monitoring piles and sections

3 研究结果与分析

3.1 瓦房店李官岸段(ldw01~ldw03)

本岸段岸线平均后退距离为 1.4 m,整条岸段表现为强侵蚀。由南向北表现为严重侵蚀、稳定、淤积状态。 3条断面平均变化介于-9.35~-1.29 cm/a。从图 2 可知,主断面 a 地形发育严重侵蚀地形结构,侵蚀 主要位于潮间带,平均侵蚀高度达到 25.80 cm/a,潮下带发育沙坝地形,共有两道沙坝,沙坝位置有移动的趋势,移动距离在 10 m 左右;b 断面陆域地形降低,该区域的地形变化主要为人为造成,潮间带上部有轻微淤积,淤积速率为 4 cm/a,潮间带中部、下部严重下蚀,可达 18.20 cm/a,潮下带表现为淤积,淤积速率为 12.40 cm/a,发育沙坝一处;c 断面滩面、潮间带上部严重侵蚀,侵蚀速率为 9.10 cm/a,潮间带中下部淤积较为显 著,淤积速率为 24.80 cm/a,潮间带下部到潮下带地形较为稳定,发育沙坝一处,位置稳定(图 2)。



Fig.2 Comparison of the section topography at the Huatong coast of Dalian Liguan

3.2 营口白沙湾岸段(ldw04~ldw07)

本岸段岸线变化整体趋势为淤积,为从南向北由淤积、稳定、淤积变为侵蚀,岸线不断后退。南侧岸线 (ldw04,ldw05,ldw06)较稳定,略有淤积。

白沙湾南侧 3 条断面地形变化都表现为淤积,断面平均变化介于 3.26~5.93 cm/a,断面最大下蚀达 1.28 m。主断面 a 断面地形抬升较高,达到 56.70 cm/a,现场有人工填沙的痕迹,是该区域地形变化主因。 在潮间中、下部较为稳定,表现为韵律性的轻微淤积型态,发育多条沙坝,潮下带沙坝有轻微移动现象,最大 移动距离为 30 m;b 断面潮间带上部侵蚀非常显著,1 a 内下蚀接近 0.5 m,但潮间带中部地形稳定,潮间带 下部淤积明显,潮间带下部还修筑了两条人工坝,导致整体地形数据表现为淤积,潮下带发育两道沙坝,沙坝 位置未发生移动现象,第 1 道沙坝表现为淤积,淤积速率为 10.40 cm/a,第 2 道沙坝向海侧翼为侵蚀,侵蚀速 率为 20.00 cm/a;c 断面潮间带上部地形稳定,潮间带中部、下部和潮下带发育多条沙坝,沙坝位置移动不明 显,沙坝多以淤积为主,淤积速率为 2.70 cm/a(图 3)。



Fig.3 Comparison of the section topography at the Baisha Bay coast of Yingkou

白沙湾北侧 3 条断面地形变化表现为淤积。断面平均变化为介于 4.17~7.50 cm/a,断面的最大下蚀侵 蚀达 0.50 m。主断面 a 潮间带中部以上部分地形稳定,潮间带下部到潮下带淤积,淤积速率为 7.80 cm/a; b 断面滩面和潮间带上部有轻微下蚀,侵蚀速率为 1.10 cm/a,潮间带下部到潮下带都为淤积,淤积速率为 5.27 cm/a; c 断面潮间带中部以上部分地形稳定,主要淤积发生在潮间带下部到潮下带,淤积速率为 8.20 cm/a。3 条断面都发育 3 条陡坎,陡坎位置并未显著变化。

3.3 营口仙人岛岸段(ldw08)

本岸段岸线严重侵蚀,岸线年后退距离达到了 7.6 m,侵蚀陡坎发育明显且逐年后退。

断面平均变化为-1.84~5.95 cm/a。最大下蚀达 1.81 m。主断面 a 潮上带、潮间带侵蚀陡坎发育且伴随明显地形下蚀,侵蚀速度达到 8.30 cm/a,潮间带中下部到潮下带地形稳定,无明显淤蚀现象发生。b 断面和 c 断面在潮间带以上部分也有下蚀现象,侵蚀陡坎发育,在该区域,b 断面侵蚀速率为 5.10 cm/a,c 断面由于滩面建筑倒塌,侵蚀速率为 50.00 cm/a。但是在潮间带中部到潮下带区域,两条辅助断面淤积现象较为明显,b 断面淤积速度为 9.20 cm/a,c 断面淤积速率为 7.10 cm/a。3 条剖面附近相应的岸线位置大幅后退,且岸滩建筑破坏严重,应为当年强风暴潮造成的结果(图 4)。



图 4 营口仙人岛岸段断面地形对比



3.4 营口鲅鱼圈月亮湾岸段(ldw09~ldw12 附近岸线)

月亮湾以南(ldw09,ldw10 附近)岸线表现为淤积,月亮湾以北、ldw11 号桩附近本年度内表现为淤积, ldw12 号桩附近岸线有微侵蚀现象出现。

月亮湾南部3条断面都出现淤积,断面平均变化介于2.72~9.01 cm/a。断面最大下蚀0.42 m。主断面 a 潮间带中部以上都为淤积状态,淤积速率为8.01 cm/a,潮间带下部开始,发育3道沙坝,淤积侵蚀现象交 替出现,但整体仍以淤积为主,淤积速率为3.10 cm/a。b 断面潮间带中部以上淤积现象非常显著,该区域发 育1道沙坝,沙坝抬升显著,淤积速率达到40.10 cm/a,潮间带中部以下像主断面一样,淤积侵蚀现象交替出 现,淤积速率为5.10 cm/a。c 断面潮间带中部以上也有淤积现象出现,速率为4 cm/a,潮间带中部以下地形 较为稳定。两条辅助断面都发育沙坝,沙坝位置稳定。该区域的淤积现象经推测应与当地海流的流向有关 (图 5)。

月亮湾北部3条断面均表现为淤积现象,且淤积较为严重,断面平均变化介于19.33~23.70 cm/a。断面最大下蚀为0.06 m。3条断面均表现为潮上带、潮间带淤积非常明显、潮下带轻微淤积,淤积速率分别为19.30,14.90,23.70 cm/a。月亮湾海滩在当年应有整治修复、人为填沙的行为,导致该区域出现如此显著的淤积现象(图 5)。





3.5 结果与分析

3.5.1 研究结果

根据监测结果(表 1),综合考虑监测区域岸线的岸 线后退情况以及断面地形变化情况,确定了辽东湾东岸 2014-2015年的海岸侵蚀灾害评价结果:发生岸线位置 侵蚀的岸段主要分布在鲅鱼圈月亮湾以北、白沙湾海滩 以北和大连李官海滩南部,部分岸段发生全岸线侵蚀, 营口仙人岛岸线后退最为严重,达到了 7.6 m/a;只有李 官华铜海岸的断面地形监测结果为较强侵蚀,主断面年 平均下蚀高度为 9.35 cm,其余岸段并未发现明显的断 面地形的侵蚀状况。

监测结果表明,尽管经过了多年的整治修复,辽东 湾东岸仍然有海岸侵蚀灾害存在,主要分布在辽东湾东 岸的南侧大连李官华铜海岸以及中部营口仙人岛附近 海岸。大连李官华铜海岸以断面下蚀为主,断面下蚀非 常严重,主断面年下蚀量达到了9.35 cm;岸线也有轻微 后退,年后退距离为1.4 m。营口仙人岛海岸侵蚀灾害 主要表现为岸线后退,年后退距离达到了7.6 m,造成了 大量的土地面积损失以及土石方流失,岸段的南北两侧 也有轻微的断面地形下蚀情况出现。在其他岸段,比如 月亮湾北部,也有部分侵蚀现象存在,但都不严重,也没 有造成明显的损失(图6)。



Fig.6 The distribution of coastal erosion strength along the eastern coast of the Liaodong Bay

岸段名称	岸线位置			断面地形			
	岸线变化 ∕m•a ⁻¹	侵蚀岸段比例	侵蚀强度	断面编号	平均下蚀/ cm・a ⁻¹	侵蚀强度	侵蚀强度 综合评价
大连李官华铜海岸	-1.4	30%	强侵蚀	ldw01a	-9.35	较强侵蚀	较强侵蚀
				ldw01b	-6.73		
				ldw01c	-1.29		
营口 白沙湾海岸	1.8	0 %	淤积	ldw04a	5.16	淤积	淤积
				ldw04b	5.93		
				ldw04c	3.26		
				ldw06a	7.50		
				ldw06b	4.17	淤积	淤积
				ldw06c	7.16		
营口 仙人岛海岸	-7.6	100%	严重侵蚀	ldw08a	-1.62	稳定	严重侵蚀
				ldw08b	5.95		
				ldw08c	-1.84		
鲅鱼圈 月亮湾海岸	0.7	13%	淤积	ldw09a	4.07	淤积	淤积
				ldw09b	9.01		
				ldw09c	2.72		
				ldw11a	19.33		
				ldw11b	14.99	淤积	微侵蚀
				ldw11c	23.70		

表 1 监测断面下蚀情况

Table 1 Erosion status at the coastal sections along the eastern coast of the Liaodong Bay

3.5.2 分析

季子修^[12]和 Cai 等^[3]根据海岸侵蚀的时空表现形式,对我国海岸侵蚀进行分类,在空间上的表现形式 主要有 3种:1)岸线后退,以无海堤工程措施护岸的软岩类海岸为显著;2)海滩滩面下蚀导致零米等深线向 陆移动,多见于有海堤护岸的岸段;3)高滩相对稳定,低滩下蚀,通常由于潮下带受岸外潮流冲刷所致。

本研究所在的岸段附近有大清河、熊岳河、碧流河等河流入海,以前,这些砂质岸段维持平衡状态的主要 原因之一就是这些入海河流携带了大量泥沙,补充了潮流冲刷带走的沉积物。然而从近几十年的观测数据 来看,这些河流的输沙量逐渐降低:大清河 1959-1979 年多年平均输沙量为 456 676 t,而 1980-2000 年下 降为 65 671 t;熊岳河 1959-1979 年多年平均输沙量为 78 953 t,而 1980-2000 年为 95 716 t;碧流河 1959 -1979 年多年平均输沙量为 503 063 t,而 1980-2000 年下降为 279 074 t^[3]。河流入海泥沙量下降,导致了 该区域的砂质岸段出现了严重的海岸侵蚀现象。自 20 世纪 60 年代到 90 年代,该区域岸线以 2~4 m/a 的 速率大幅后退;而到了 2005 年,仍然有部分区域的岸线以 2 m/a 的速率后退^[13]。

在早期的研究中,白沙湾岸段侵蚀现象较为严重^[14],而在本次的研究过程中,基本上没有发现侵蚀状态,主要是因为该岸段新修了海堤护岸,基本全覆盖该岸段,对海岸侵蚀的防护起到了积极作用。月亮湾岸段的大部分区域开展了填沙补沙工程,该岸段大部分区域基本稳定,只有最北端未开展修复工程的区域,有轻微侵蚀现象出现。

而本研究的中的李官华铜海岸和仙人岛海岸,并未有任何防护修复工程实施,而周边河流泥沙含量逐年 减少,且海域中仍有挖沙行为,导致这两个岸段海岸侵蚀一直较为严重,造成了比较大的土地面积损失。

4 结论与建议

28

本文根据 2014 年与 2015 年两次对大连李官华铜海岸、营口白沙湾海岸、营口仙人岛海岸以及营口鲅鱼 圈月亮湾海岸的岸滩地形监测数据,依据海岸侵蚀灾害监测与评价技术方法,对 4 个沙滩的岸滩淤蚀情况进 行分析,评价辽东湾东岸的砂质海岸的稳定性。结果表明:海滩岸线发生侵蚀的岸段主要分布在营口仙人岛 海岸和大连李官华铜海岸南部,其中,仙人岛岸段岸线后退距离最为严重,达到了 7.8 m/a;从断面地形监测 结果来看,大连李官华铜海岸发育较强侵蚀,岸滩下蚀速率为 9.35 cm/a。

可以看出,辽东湾东岸的华铜海岸和仙人岛岸段,侵蚀现象仍然明显;而开展了防护修复工程的月亮湾、 白沙湾等原侵蚀岸段,都基本趋于稳定,没有再发生海岸侵蚀现象。因此,在日后的海滩管理中,应该对出现 海岸侵蚀以及海岸侵蚀风险较高岸段开展防护修复工程,以确保海滩的稳定性,降低海岸侵蚀造成的土地流 失与经济损失。

参考文献(References):

- [1] KARSTEN M. Shoreline management guidelines[M]. Danmark: DHI Water and Environment, 2004: 294.
- [2] MARCEL M. Concepts and science for coastal erosion management: Concise report for policy makers[R/OL]. (2012-09-24)[2017-05-31]. http://hdl.handle.net/1969.3128859.
- [3] CAI F, SU X Z, LUI J H et al. Coastal erosion in China under the condition of global climate change and measures for its prevention[J]. Progress in Natural Science, 2009(19): 415-426.
- [4] MIAOFM, LISY, FUWX, et al. The recent changes and trend of east sandy coast of Liaodong Bay[J]. Haiyang Xuebao, 1996, 18
 (2): 74-84. 苗丰民,李淑媛,符文侠,等. 辽东湾东部砂岸的近期变化及演变趋势[J]. 海洋学报, 1996, 18(2): 74-84.
- [5] ZHUANG Z Y, CAO L H, LI B, et al. An overview of beach nourishment in China[J]. Marine Geology & Quaternary Geology, 2011, 31(3): 133-139. 庄振业,曹立华,李兵,等. 我国海滩养护现状[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2011, 31(3): 133-139.
- [6] WANG Y G, ZHANG X W, JIA K, et al. Study on erosion along the Suizhong coast of the Liaodong Bay[J]. Coastal Engineering, 2007, 18(1): 1-5. 王玉广,张宪文,贾凯,等. 辽东湾绥中海岸侵蚀研究[J]. 海岸工程, 2007, 18(1): 1-5.
- [7] WANG W W, MA H W, YIN X B, et al. Grades and distribution of coastal erosion and siltation in Liaoning Province[J]. Marine Science, 2010, 34(8): 65-68. 王伟伟, 马红伟, 殷学博, 等. 辽宁省海岸的蚀淤等级分布[J]. 海洋科学, 2010, 34(8): 65-68.
- [8] YU X X, GU D Q, YAN W W, et al. Geomorphic features of sandy coast along the eastern coast of the Liaodong Bay[J]. Coastal Engineering, 2016, 34(3): 52-62. 于晓晓, 谷东起, 闫文文, 等, 等. 辽东湾东岸砂质海岸的地貌特征[J]. 海岸工程, 2016, 34(3): 52-62.
- [9] XIA H K, ZHANG X Z. Landforms of the coastal area of the Liaodong deninsula and their representative neotectonic motion[J]. Seismology and Geology, 1986, 8(1): 41-49. 夏怀宽,张先泽. 辽东半岛沿海地区海岸地貌及其所反映的新构造运动[J]. 地震地质, 1986, 8(1): 41-49.
- [10] CAIF, SUXZ, CAOHM, et al. Analysis on morphodynamics of sandy beaches in South China[J]. Haiyang Xuebao, 2005, 27(2): 106-114. 蔡锋,苏贤泽,曹惠美,等. 华南砂质海滩的动力地貌分析[J]. 海洋学报, 2005, 27(2): 106-114.
- [11] SUN X P. Chinese offshore [M]. Beijing: China Ocean Press, 2008: 131-147. 孙湘平. 中国近海区域海洋 [M]. 北京: 海洋出版社, 2008: 131-147.
- [12] JIZX. The characteristics of coastal erosion and cause of erosion[J]. Journal of National Disasters, 1996, 5(2): 65-75. 季子修. 中国海 岸侵蚀特点及侵蚀加剧原因分析[J]. 自然灾害学报, 1996, 5(2): 65-75.
- [13] Liaoning Provincial Water Resources Department. Water resources in Liaoning[M]. Shenyang: Liaoning Science and Technology Press, 2006. 辽宁省水利厅. 辽宁省水资源[M]. 沈阳: 辽宁科技出版社, 2006.
- [14] WANG Y G, LI S Y, MIAO L J. Erosion disaster of east and west sandy coast of Liaodong Bay and its prevention and control[J]. Coastal Engineering, 2005, 24(1): 9-18. 王玉广, 李淑媛, 苗丽娟. 辽东湾两侧砂质海岸侵蚀灾害与防治[J]. 海岸工程, 2005, 24(1): 9-18.

Evaluation of the Erosion Status of Sandy Beach Coast Along the Eastern Coast of the Liaodong Bay From 2014 to 2015

MA Gong-bo, WANG Wei-wei, WANG Yu-guang, FU Yuan-bin, YUAN Lei (National Marine Environmental Montoring Center, SOA, Dalian 116023, China)

Abstract: The stability of four continuous sandy coasts along the eastern coast of the Liaodong Bay, which include the Huatong coast of Dalian Liguan, the Baisha Bay coast of Yingkou, the Xianren Island coast of Yingkou and the Yueliang Bay coast of Yingkou Bayuquan, is analyzed based on the data from beach topographical monitoring carried out in 2014-2015 and by means of the methods for monitoring and evaluation of coastal erosion disaster. The results show that the coastal sections where the beach shoreline was eroded are mainly distributed at the Xianren Island coast of Yingkou and in the south of the Huatong coast of Dalian Liguan. Of them, the shoreline around the Xianren Island coast retreated most seriously, reaching to 7.8 m/a. From the view of the topographical monitoring of the section, strong erosion occurred at the Huatong coast of Dalian Liguan, with the speed of beach erosion being 9.35 cm/a. The coastal erosion is still prominent along the eastern coast of the Liaodong Bay, particularly along the Huatong coast and the Xianren Island coast. The Yueliang Bay coast and the Baisha Bay coast, which were eroded before, but now have been protected and restored, all tend to be stable and no erosion phenomenon occurs again there. **Key words**: coastal erosion; sandy coasts of the Liaodong Bay; shoreline stability; beach topography **Received**; May 31, 2017