

黄静, 赵庚星. 基于遥感和 GIS 的黄河口最近 20 年淤蚀时空动态及水沙影响[J]. 海洋地质前沿, 2021, 37(3): 16-21.

基于遥感和 GIS 的黄河口最近 20 年 淤蚀时空动态及水沙影响

黄静, 赵庚星*

(山东农业大学资源与环境学院, 土肥资源高效利用国家工程实验室, 山东泰安 271018)

摘要:为研究黄河口近 20 年来的淤蚀动态, 实现对黄河口海岸线的长期动态监测, 分析其变化的影响因素, 基于 Landsat TM、ETM+ 以及 OLI 遥感影像数据, 在 ENVI 环境下, 利用一般高潮线法、缨帽变换、监督、非监督分类以及目视解译等方法, 提取 1998—2018 年时间间隔为 2 年的 11 个时相的海岸线, 并在 ArcGIS 中进行叠加分析, 完成了对近 20 年黄河口海岸线的动态监测与变迁分析。结果显示: 1998—2018 年黄河口海岸线变化具有明显的时空差异性, 淤进与蚀退并存。总体看, 黄河口研究区总面积自 1998 年至 2018 年总体呈向内陆蚀退的趋势, 海岸线总长度缩短 15.73 km, 总面积减少 65.37 km²; 淤积主要发生在黄河入海口的沙嘴处, 冲淤强度自 2004 年开始逐渐减弱; 入海口南部的沙嘴侵蚀现象严重, 侵蚀强度自 2010 年有所减弱; 孤东大堤附近海岸线没有明显的淤蚀变化。黄河来水来沙与海浪侵蚀作用是影响河口陆域面积变化的主要驱动力, 近年来人类活动也成为河口岸线演变的重要影响因素。本研究为实现黄河口的合理规划, 科学开发黄河口岸线资源提供了科学依据。

关键词:黄河口; 海岸线; 时空特征; 遥感; GIS

中图分类号: P737.1; TV148

文献标识码: A

DOI: 10.16028/j.1009-2722.2020.120

0 引言

海岸带是人类生产生活的重要场所。掌握海岸线的动态演变规律, 对科学开发海岸带资源, 加强海岸带管理有重要影响。受黄河改道和海洋侵蚀动力的影响, 黄河三角洲海岸线淤蚀交替演变迅速, 三角洲面积也在逐年发生变化, 一直以来是国内外学者的研究热点^[1]。近年来, 在自然环境和人类活动的共同影响下, 黄河口海岸线的演变正呈现出新的特点^[2]。因此, 对近期黄河口岸线的动态变化进行监测, 掌握河口近期的淤蚀状况是十分必要的。遥感技术的快速发展应用, 为提取黄河口海岸线, 分析其动态变化提供了精准便捷的途径。

20 世纪 80 年代, 国内外学者就针对海岸线的演变进行了大量研究。如 SCRUTON^[3] 通过研究密西西比三角洲不同泥沙沉积层的区别, 分析了密西西比河三角洲的发育历史。BARRIE 和 CONWAY^[4] 分析了海平面变化对加拿大太平洋地区海岸带的影响机制。这些研究都是基于实测历史数据, 数据复杂且收集难度大, 研究结果精度不高。随着遥感技术的发展普及, 学者们开始利用遥感影像信息提取海岸线。如 TSENG 等^[5] 利用 Landsat 遥感影像计算获取的 MNDWI 与数字高程模型结合实现了海岸线的提取。BLODGET 等^[6] 利用 MSS 影像研究尼罗河三角洲河嘴的海岸线变迁情况, 证明分辨率提高的增强影像有效提高了海岸线的检测精度。为实现精准快捷的岸线变化动态监测, 学者们开始探索利用不同的方法实现海岸线的提取。如 LEE^[7] 利用斑点平滑算法提取海岸线。黄魁华^[8] 利用基于局部统计流动轮廓模型的 SAR 图像法进行海岸线检测。盛辉等^[9] 以 1987—2003 年的 TM、ETM+ 遥感影像数据为基础, 利用地理元胞自动机模型对黄河三角洲海岸线的演变进行预测分析。此外, 对海岸线演变影响因素的研究也一直受到学

收稿日期: 2020-08-04

资助项目: 国家自然科学基金(41877003); 山东省重大科技创新工程项目(2019JZZY010724); 山东省“双一流”奖补资金(SYL2017XTTD02)

作者简介: 黄静(1997—), 女, 在读硕士, 主要从事土地遥感与信息方面的研究工作。E-mail: 1624577894@qq.com

* 通讯作者: 赵庚星(1964—), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事土地资源、遥感及信息技术应用等方面的研究工作。E-mail: zhaogx@sdau.edu.cn

者们的广泛关注。如董芳等^[10]等利用遥感影像目视解译和 GIS 叠加分析方法, 研究了黄河口 1976—1998 年的淤蚀动态变化, 并对其影响因素进行简要分析。吉祖稳等^[11]通过多时相的卫星相片分析黄河口 1976—1992 年海岸线的演变情况, 探讨黄河来水来沙与沙嘴变化的关系, 为后期海岸线演变分析提供了理论依据。KONG 等^[12]等利用黄河三角洲水文监测站的长期资料和遥感卫星图像, 探讨了 1983—2011 年黄河三角洲径流和悬沙对黄河三角洲演变的影响。王奎峰等^[13]利用 MSS、TM、ETM+ 影像数据, 采用一般高潮线法提取黄河三角洲 1976—2014 年不同时段的海岸线, 并对其进行动态监测, 结果表明该区域岸线变化频繁迅速, 人类活动对其变化的影响越来越大。

目前来看, 利用遥感影像信息提取海岸线的技术已日趋成熟, 提取方法种类繁多且精度各不相同, 黄河三角洲海岸线复杂多变, 选择合适的海岸线提取方法对研究结果意义重大。通过对不同时间段海岸线演变的研究结果来看, 不同历史时期海岸线的变化规律不同, 特别是最近几十年人类活动愈加频繁, 黄河口海岸线呈现出新的演变规律。因此, 对最近几十年黄河口海岸线演变进行动态监测, 摸清其动态演变规律是必要的。本文将在前人研究的基础上, 利用 RS 与 GIS 技术, 采用一般高潮线法提取 1998—2018 年的黄河口海岸线, 分析其时、空变化规律, 实现对黄河口岸线的动态监测。

1 研究区概况

黄河三角洲位于山东省东营市东北部的现代黄河入海口, 地处 117°31′—119°18′E、36°55′—38°16′N, 是黄河流经黄土高原后携带大量泥沙在渤海积形成的扇状三角形冲积平原。河口地区属于温带湿润气候, 冬季寒冷, 夏季湿热, 春秋季短, 年均降水量为 594.3 mm, 年均蒸发量 2 094.4 mm^[14], 区内具有丰富的自然资源, 人口稠密, 经济发达。受黄河多次改道作用的影响, 黄河三角洲海岸线在不同时期呈现出不同的变化规律。本研究选择垦东水库为顶点, 以孤东油田至宋春荣沟之间的扇形区域为研究区(图 1)。该研究区主要为淤泥质海岸, 部分为人工海岸。

2 数据与方法

2.1 数据来源与图像预处理

本文选用 Landsat TM、ETM+、OLI 多时相的遥

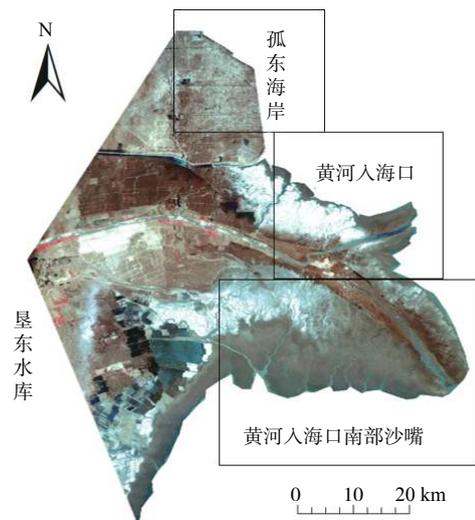


图 1 研究区示意图

Fig.1 Schematic diagram of study area

感影像为数据源, 监测 1998—2018 年黄河口海岸线的动态变化(表 1)。1998—2018 年的利津水文站年输沙量, 径流量等实测数据来自中华人民共和国水利部《中国河流泥沙公报》(<http://www.mwr.gov.cn>)。

表 1 研究采用的卫星遥感资料

Table 1 Satellite remote sensing data used in the study

获取日期	数据类型	波段数
1998-09-10	TM	7
2000-09-15	TM	7
2002-09-21	TM	7
2004-09-10	TM	7
2006-10-02	TM	7
2008-09-05	TM	7
2010-09-11	TM	7
2012-10-10	ETM+	8
2014-10-16	ETM+	8
2016-10-05	ETM+	8
2018-03-09	OLI	9

在 ENVI 软件中完成影像的预处理。首先, 以黄河口地形图为基准图像, 对 1998 年遥感影像图进行几何精校正; 然后, 分别以 2000、2002、2004、2006、2008、2010、2012、2014、2016、2018 年的卫星遥感图像为待配准图像, 几何精校正后的 1998 年遥感影像为基准图像, 进行遥感影像间的配准, 配准后误差控制在 0.5 个像元内; 最后, 通过裁剪功能得到研究区各时相的假彩色合成遥感影像图。

2.2 黄河口海岸线提取

目前尚未对海岸线的定义做统一规范, 通过不

同方法提取的岸线结果存在差异。在缺乏潮位与地形资料的情况下,本文利用一般高潮线法,统一按照高、中潮滩的标准提取黄河口海岸线,提取的各时相海岸线能够满足宏观分析所需的精度^[15]。

通过遥感影像提取的海岸线只是卫星过境时刻的海陆分界线,不能完全代表该时相黄河口的真实海岸线,为获得真实的黄河口海岸线,需要定义一个在一定时间内较为稳定,变化不大的界线作为统一的参照标准。本文选用一般高潮线法实现黄河口海岸线的提取。一般来说,将海洋潮流发生一般高潮时,海水淹没的平均界线定义为一般高潮线,该线介于高潮滩与中潮滩之间。由于物质成分与含水量的差异,高、中潮滩在遥感影像上呈现不同的光谱特征,能较为清晰地反映海岸线的特征信息:高潮滩由于长期裸露,靠近陆地区域有较多盐碱堆积区,反射率较高,在 TM432RGB 遥感影像上色调相对较浅,多呈浅灰色、灰白色调,部分盐生植被生长区则呈现红色或红褐色;中潮滩由于经常被海水淹没,反射率较低,影像总体色调较深。

首先,利用缨帽变换对预处理后的影像进行增强处理,增强影像的亮度、植被、水体信息;其次,利用 IsoData 非监督分类法对地物预分类,粗略区分高、中潮滩;然后,在非监督分类的基础上,结合目视解译选取训练样区,采用最大似然分类法将地物进一步归类,精确区分海洋、陆地及高、中潮滩;最后,利用 ArcGIS 矢量化提取出黄河口海岸线。

2.3 淤蚀动态及水沙影响分析

在 ArcGIS 软件中,将提取出的各时相黄河口

海岸线叠加分析,进而研究黄河口海岸线演变的时空特征。黄河口海岸线的演变主要取决于黄河入海泥沙的堆积过程与海洋对泥沙的侵蚀过程,河口沙嘴的延伸、蚀退与黄河来水来沙关系密切^[16]。沙嘴淤进延伸,带动沙嘴附近海岸线的淤进,导致整个黄河口地区净造陆面积增加^[17]。利津站是黄河携泥沙入海流经的最后一个水文站,观测其水沙变化能够较好反应出黄河入海泥沙总量。本研究通过查阅历史年鉴资料,结合利津站实测水沙数据,进一步分析黄河口海岸线时空演变的影响因素。

3 结果及分析

3.1 黄河口海岸线长度及总面积变化分析

表 2 为 1998—2018 年 11 个时相的黄河口海岸线长度及总面积统计。由该表可以看出,最近 20 年黄河口海岸线的长度及总面积都有所减少。黄河口海岸线总长度减少 15.73 km,黄河口总面积由 1998 年的 580.35 km² 下降到 2018 年的 514.98 km²,总面积减少 65.37 km²。其中 1998 年河口面积最大,为 580.35 km²,其次为 2004 年的 573.45 km²;2016 年河口面积最小,仅为 491.50 km²,其次为 2014 年,河口面积 495.68 km²。1998—2000 年黄河口总面积减少 15.93 km²,2000—2004 年河口面积呈增加趋势,增加了 9.03 km²,2004—2016 年河口面积持续减少,其中 2006—2008 年面积减少速率最快,为 11.33 km²/a,2016—2018 年最慢,为 2.09 km²/a;2016—2018 年黄河口总面积有所增加,增加了 23.48 km²。

表 2 1998—2018 年黄河口海岸线长度及总面积统计

Table 2 Coastline length and total area of the Yellow River Mouth from 1998 to 2018

	1998年	2000年	2002年	2004年	2006年	2008年	2010年	2012年	2014年	2016年	2018年
总面积/km ²	580.35	564.42	567.86	573.45	562.58	539.93	524.63	510.73	495.68	491.50	514.98
海岸线长度/km	135.62	128.35	130.26	136.69	138.59	146.85	135.99	123.67	114.78	105.62	119.8

3.2 黄河口不同时间段的淤、蚀面积变化分析

图 2 为黄河口不同时间段的淤积,侵蚀面积变化趋势。由图可以看出,2018 年黄河口的淤积面积最大,为 33.94 km²,其次为 2004 年的 33.57 km²;2000 年的淤积面积最小,仅有 9.98 km²,其次是 1998 年的 10.58 km²。1998—2018 年黄河口年淤积造陆面积为 9.53 km²/a;1998—2004 年、2016—2018 年间黄河口淤积造陆的速率显著提高,特别是 2002—

2004 年、2016—2018 年 2 个时间段,河口冲淤速率分别为 16.79 km²/a 和 16.97 km²/a;2004—2016 年河口的冲淤造陆速率有所下降,由 2002—2004 年的 16.79 km²/a 下降至 2014—2016 年的 6.31 km²/a。

通过分析各个时间段的侵蚀面积变化可以看出,2010 年黄河口的侵蚀面积最大,高达 36.07 km²,其次为 2006 年的 33.93 km²,2000 年河口侵蚀面积最小,其次是 2002 年,分别为 7.08 km² 和 8.51 km²。1998—2018 年黄河口年均侵蚀面 11.29 km²/a;2000—

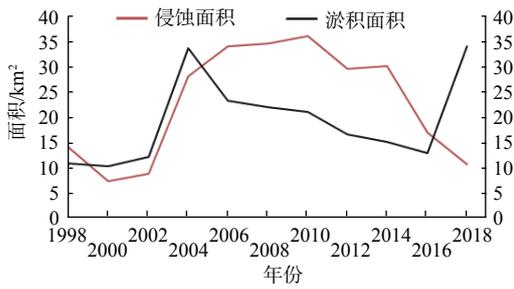


图 2 1998—2018 年黄河口淤积、侵蚀面积变化

Fig.2 Changes in sedimentation and erosion areas in the Yellow River Mouth from 1998 to 2018

2010 年河口侵蚀速率有所增加, 特别是 2008—2010 年间, 侵蚀速率达到 $18.04 \text{ km}^2/\text{a}$; 2010—2018

年黄河口侵蚀速率总体呈下降趋势, 其中 2016—2018 年的年均侵蚀面积最小, 为 $5.23 \text{ km}^2/\text{a}$ 。

3.3 黄河口淤、蚀变化空间分析

图 3 为利用 ArcGIS 提取的 1998—2018 年各时相的黄河口海岸线, 由图可以看出, 黄河口海岸淤积与侵蚀交互出现, 其淤积变化主要发生在黄河入海口, 入海沙嘴不断向海外延伸淤进, 各时段淤积强度不尽相同; 侵蚀主要发生在黄河入海口以南的沙嘴; 孤东大堤附近岸线没有明显的淤积、侵蚀变化。结合图 2 分析其不同时段的淤、蚀空间变化规律。

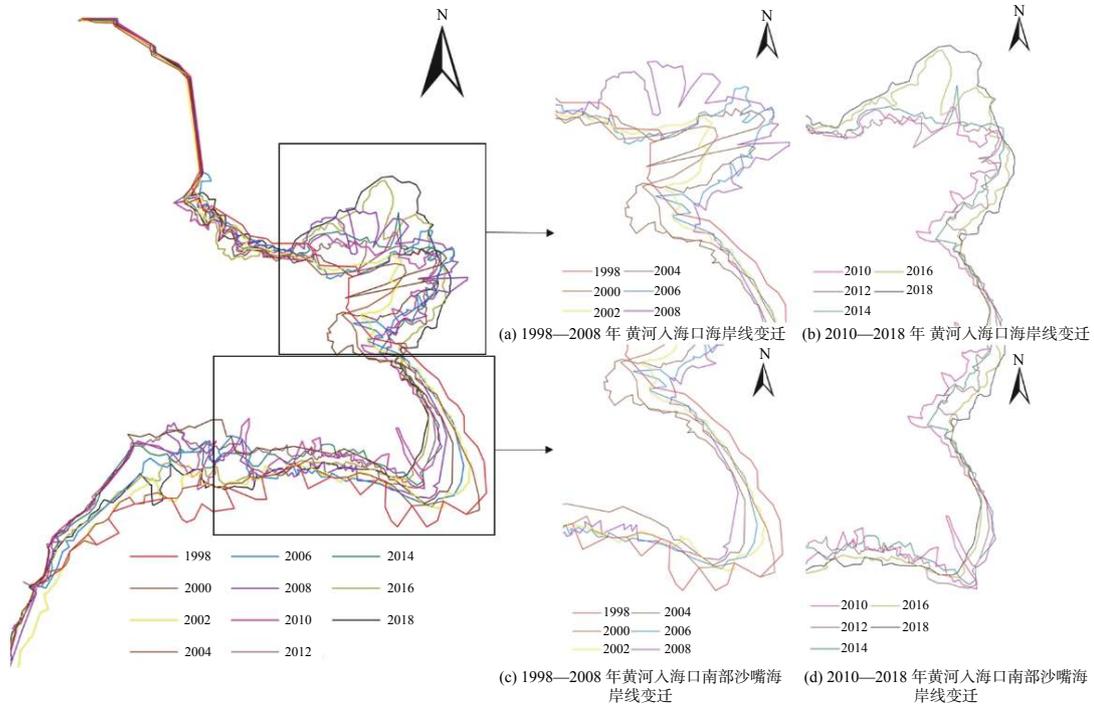


图 3 1998—2018 年黄河口淤蚀变化

Fig.3 Siltation and erosion of the Yellow River Mouth in 1998—2018

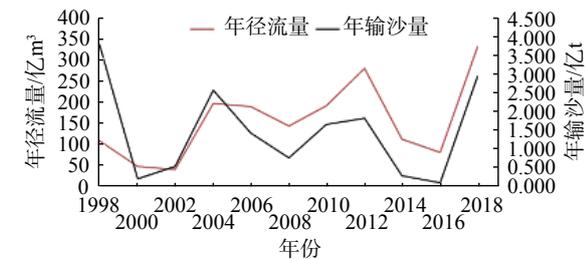
黄河入海口沙嘴 1998—2002 年总体呈沿黄河流路向东北方向不断淤进的状态, 2002 年沙嘴冲淤面积明显增加; 到 2004 年, 沙嘴开始向南偏转, 这是受 2004 年口门疏浚试验工程, 加上汛期调水调沙、洪水冲刷造成河道改变的影响^[13]。2006 年开始, 黄河入海沙嘴明显变宽, 并有向北侧淤积的趋势; 2008—2018 年入海沙嘴淤积与蚀退现象并存, 其中 2014—2018 年黄河口淤积面积增加, 侵蚀面积减少, 此时段有较大面积的冲淤造陆现象。黄河入海口沙嘴南部是 1996 年黄河改道前的老河道, 1998—2006 年海岸线总体呈现出向内陆侵蚀的动态变化, 特别是 2004—2006 年, 侵蚀强度增加, 这主

要是黄河改道断绝了沙嘴的水沙来源, 在海浪因素的强烈侵蚀下不断向内陆蚀退的原因; 2010 年以后, 侵蚀强度逐渐减弱, 侵蚀面积逐年减少, 这是受人类沿海岸修筑堤坝, 养殖围垦等活动的影响; 孤东大堤 1998—2018 年海岸线较稳定, 未发生明显的淤蚀变化, 原因是该区海岸主要为人工修筑的防潮堤, 不论高潮还是低潮, 岸线的水平位置均保持稳定^[18]。

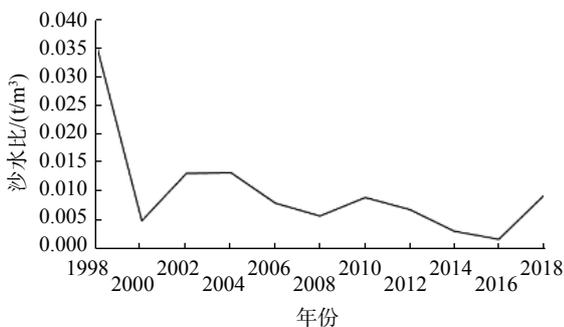
3.4 黄河口淤蚀变化的水沙影响

图 4 为 1998—2018 年利津站年输沙量、径流量与沙水比的变化趋势。由图可以看出, 受 1997 年黄河断流, 1999 年退耕还林工程和小浪底水利枢

纽的影响,利津站的水沙通量自1998年急剧减少,直至2002年调水调沙后才有所改观^[19],此时段黄河口冲淤造陆面积减少,黄河口主要受到海浪侵蚀作用的影响,海岸线长度减少5.36 km,总面积减少12.49 km²;受调水调沙的影响,2002—2004年黄河水沙量增大,沙水比稳定在0.015 t/m³,此时段黄河口淤积面积迅速增加,黄河入海口沙嘴迅速向外冲淤造陆,2004年淤积面积达33.57 km²,此时黄河口总面积变化不大,增加5.59 km²,海岸线长度增加6.43 km。基于许炯心^[20]“入海年水量176.7亿 m³,入海年沙量2.78亿 t时,黄河三角洲造陆过程处于临界平衡状态”的研究基础,李梦楚^[21]计算出黄河口淤积平衡态下的沙水比为0.015 7 t/m³,与本研究结果“沙水比稳定在0.015 t/m³时黄河口总面积变化不大”的研究结果相近。自2004年起,虽有部分时段的黄河入海水沙有所增加,但由于黄土高原退耕还林还草等一系列生态环境工程建设,源头上减少了入黄泥沙总量^[19],黄河沙水比也持续降低,黄河口淤积造陆面积仍呈减少的趋势,黄河口总面积持续减少。直至2018年,受强降雨的影响,黄河上游来水来沙显著增加,各水库排沙量为运用以来最大^[22],加上调水调沙的影响,黄河水沙含量迅速增加,入海沙水比达到0.089 t/m³,此时段黄河口淤积面积也达到了近20年来的最大值,黄河口的净造陆面积增加23.48 km²。



(a) 年输沙量和径流量



(b) 年沙水比

图4 利津站年输沙量,径流量与沙水比变化趋势

Fig.4 Change trends of annual sediment discharge, runoff and sand water ratio at Lijin station

4 结论

本研究通过对1998—2018年黄河口地区的遥感影像进行分析,采用一般高潮线法成功提取黄河口海岸线,并结合历史年鉴资料与利津水文站的实测水沙数据,详细分析了研究区1998—2018年的淤积变化规律,得出以下结论:

(1)1998—2018年黄河口总面积呈减少趋势,总面积共减少65.37 km²,其中2000—2004年河口总面积有所增加,2004—2018年总面积呈下降趋势;淤积主要发生在黄河入海口,1998—2004年沿黄河流路向东北方向不断淤进,2004年开始向南偏转;自2006年,黄河口入海沙嘴明显变宽,并有向北侧淤积的趋势;2008—2018年入海沙嘴淤积与蚀退现象并存。侵蚀主要发生在黄河入海口南部的大沙嘴,1998—2006年侵蚀强度较强,2010年后侵蚀强度有所减弱。孤东大堤附近岸线未发生明显的淤、蚀变化。

(2)黄河入海泥沙通量和海浪侵蚀作用是影响黄河口岸线变化的重要因素,不同位置海岸线动态变化的影响因素不同。黄河入海口沙嘴受黄河水沙通量的影响,向海外延伸造陆,黄河水沙含量增大,河口冲淤造陆面积增大,反之亦然;入海口南部的沙嘴受海洋侵蚀作用向内陆蚀退,2010年以后,受人类沿海岸修筑堤坝、养殖围垦等活动的影响,侵蚀强度逐渐减弱,侵蚀面积逐年减少;孤东大堤附近海岸主要为人工修筑的防潮堤坝,近20年来岸线的水平位置均保持稳定。

(3)受到资料收集等方面限制的原因,本研究重点讨论黄河水沙及调水调沙等人类工程对黄河口海岸线演变的影响,未对潮汐、洋流、暴风潮以及海岸地貌特征等因素的影响进行分析;同时本研究仅对1998—2018年20年间的黄河口陆域面积和海岸线长度变化进行了研究分析,针对更长时间段的陆域面积动态监测还有待研究。

参考文献:

- [1] 王集宁,蒙永辉,张丽霞. 近42年黄河口海岸线遥感监测与变迁分析[J]. 国土资源遥感, 2016, 28(3): 188-193.
- [2] JIANG C, CHEN S L, PAN S Q, et al. Geomorphic evolution of the Yellow River Delta: quantification of basin-scale natural and anthropogenic impacts[J]. *Catena*, 2018, 163: 361-377.
- [3] SCRUTTON P C. Sediments of the Eastern Mississippi Delta[J]. *Special Publications*, 1955: 21-51.
- [4] BARRIE J V, CONWAY K W. Rapid sea-level change and coastal evolution on the Pacific margin of Canada[J]. *Sedimentary Geology*, 2002, 150(1): 171-183.
- [5] TSENG K H, SHUM C K, KIM J W, et al. Integrating Landsat

- imageries and digital elevation models to infer water level change in Hoover Dam[J]. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 2016, 9(4): 1696-1709.
- [6] BLODGET H W, TAYLOR P T, ROARK J H. Shoreline changes along the Rosetta-Nile Promotory Monitoring with satellite observations[J]. *Marine Geology*, 1991, 99(1/2): 67-77.
- [7] LEE J S, JURKEVICH I. Coastline detection and tracing in SAR images[J]. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 1990, 28(4): 662-668.
- [8] 黄魁华, 张军. 局部统计活动轮廓模型的SAR图像海岸线检测[J]. *遥感学报*, 2011, 15(4): 737-749.
- [9] 盛辉, 王兵兵, 程义吉, 等. 基于CA的黄河三角洲海岸线演变预测[J]. *人民黄河*, 2011, 33(10): 128-130.
- [10] 董芳, 赵庚星, 田文新, 等. 基于遥感和GIS的黄河三角洲淤蚀动态研究[J]. *西北农林科技大学学报(自然科学版)*, 2003, 31(1): 53-56.
- [11] 吉祖稳, 胡春宏, 曾庆华, 等. 运用遥感卫星照片分析黄河河口近期演变[J]. *泥沙研究*, 1994(3): 12-22.
- [12] KONG D X, MIAO C Y, BORTHWICK L G L, et al. Evolution of the Yellow River Delta and its relationship with runoff and sediment load from 1983 to 2011[J]. *Journal of Hydrology*, 2015, 520: 157-167.
- [13] 王奎峰, 李念春, 王薇. 黄河三角洲多年海岸线动态变迁特征及演化规律[J]. *应用海洋学学报*, 2018, 37(3): 330-338.
- [14] 郭连保. 黄河河口地区遥感动态监测[J]. *遥感信息*, 1997(4): 20-22, 25.
- [15] 常军. 基于RS和GIS的黄河三角洲海岸线动态变化监测与模拟预测研究[J]. *地球信息科学*, 2004, 6(1): 94-98.
- [16] 张建伟, 赵全升, 王建强, 等. 基于RS和GIS的黄河口海岸线演化研究[J]. *人民黄河*, 2010, 32(4): 10-11, 14, 140.
- [17] MUNYATI C. Wetland change detection on the Kafue Flats Zambia by classification of amultitemporal remote sensing image dataset International[J]. *International Journal of Remote Sensing*, 2000, 21(9): 1787-1806.
- [18] 王开荣. 黄河调水调沙对河口及其三角洲的影响和评价[J]. *泥沙研究*, 2005(6): 31-35.
- [19] 王一鸣, 高鹏, 穆兴民, 等. 1973年以来黄河三角洲形态与入海水沙通量关系研究[J]. *泥沙研究*, 2018, 43(5): 39-45.
- [20] 许炯心. 黄河三角洲造陆过程中的陆域水沙临界条件研究[J]. *地理研究*, 2002, 21(2): 163-170.
- [21] 李梦楚, 胡春宏. 基于遥感图像的黄河口近年演变特征分析[J]. *水力发电*, 2012, 38(3): 1-4.
- [22] 中华人民共和国水利部. 2018中国河流泥沙公报[EB/OL]. [2020-03-25]. http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/zghlnsgb/201906/t20190618_1342326.html.

SPATIOTEMPORAL CHANGE OF SEDIMENT SILTATION AND EROSION DYNAMICS AND ITS INFLUENCES ON WATER AND SEDIMENT BUDGETS OF THE YELLOW RIVER MOUTH IN THE PAST 20 YEARS BASED ON REMOTE SENSING AND GIS DATA

HUANG Jing, ZHAO Gengxing*

(National Engineering Laboratory for Efficient Utilization of Soil and Fertilizer Resources, College of Resources and Environment, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, Shandong, China)

Abstract: In order to reveal the siltation and erosion dynamics of the Yellow River Mouth in the past 20 years for better understanding of the long-term dynamic changes of the deltaic coastline and their influencing factors, the general high tide line method and the methods of tassal transformation, supervised and unsupervised classification and visual interpretation are applied based on Landsat TM, ETM + and OLI remote sensing image data under ENVI environment. The coastlines of 11 phases with a time interval of every two years from 1998 to 2018 are extracted, and superimposed analysis is carried out in ArcGIS to complete the dynamic monitoring and coastline changes of the Yellow River Mouth for the past 20 years. The results show that the coastline changes of the Yellow River Mouth from 1998 to 2018 have obvious temporal and spatial differentiations. Deposition always coexists with erosion. In general, the total area of the Yellow River Estuary shows a trend of erosion towards inland area in the period from 1998 to 2018. The total length of the coastline decreased by 15.73 km and the total area decreased by 65.37 km². Sedimentation mainly occurs at the river mouth. Both the erosion and deposition have been gradually weakened since 2004. The southern part of the estuary was severely eroded. However, the erosion intensity has been weakened since 2010. No obvious erosion is observed along the coastline near the Gudong Oil-field. In recent years, human activities have also become an important factor in the evolution of estuarine coastline. This study provides a scientific basis for rational planning of efficient development of the coastal resources.

Key words: Yellow River Mouth; coastline; spatiotemporal characteristics; RS; GIS