

1984—2016年江苏省海岸线和沿海滩涂的变迁

吕林¹, 崔丹丹¹, 陈艳艳¹, 张东²

(1. 江苏海域使用动态监视监测中心 南京 210017; 2. 南京师范大学海洋科学与工程学院 南京 210023)

摘要:为加强对江苏省海岸带的保护和开发利用,文章基于卫星遥感影像,通过提取瞬时水边线和推算潮位特征线,分析1984—2016年江苏省海岸线和沿海滩涂的变迁。研究结果表明:江苏省自然岸线逐渐减少,人工岸线大幅增加,海岸线明显向海推进;淤长岸段主要分布在辐射沙洲北翼的射阳河口至川东港南,冲刷岸段主要分布在废黄河三角洲的灌河口北至中山河口南和扁担河口北至双洋河口南,全省海岸淤长长度和平均淤长速率均大幅下降;沿海各地的潮间带平均宽度均有不同程度的缩短,滩涂围垦强度大是重要影响因素。

关键词:卫星遥感;冲淤;海涂;潮间带;海岸带

中图分类号:P748

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2019)08-0052-03

The Changes of Coastline and Coastal Beach in Jiangsu Province from 1984 to 2016

LYU Lin¹, CUI Dandan¹, CHEN Yanyan¹, ZHANG Dong²

(1. Sea Area Use Dynamic Surveillance and Monitoring Center of Jiangsu Province, Nanjing 210017, China;

2. Department of Marine Science and Engineering, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

Abstract: To strengthen the protection, development and utilization of coastal zone in Jiangsu province, based on satellite remote sensing image, this paper analyzed the changes of coastline and coastal beach in Jiangsu province from 1984 to 2016, by extracting instantaneous water boundary and calculating tidal level characteristic line. The research results showed that: the natural shoreline of Jiangsu province gradually decreased, meanwhile the artificial shoreline increased greatly, and the coastline clearly moved towards the sea; the silting section mainly distributed from Sheyang Estuary to the south of Chuandonggang Estuary on the northern wing of radiation sandbar, the scouring section mainly distributed from the north of Guanhe Estuary of the abandoned Yellow River Delta to the south of Zhongshan Estuary and from the north of Biandan Estuary to the south of Shuangyang Estuary, the length of coastal siltation and the average rate of siltation decreased greatly in the whole province; the average width of intertidal zone in coastal areas has been shortened in varying degrees, the intensity of beach reclamation was an important factor.

Key words: Satellite remote sensing, Scouring and silting, Coastal beach, Intertidal zone, Coastal zone

0 引言

江苏省地处江淮下游和黄海之滨,其海域绝大

部分属南黄海,仅有长江口以东、启东圆陀角至韩国济州岛一线以南的海域属东海。据历史记载,长

收稿日期:2019-01-22;修订日期:2019-07-30

作者简介:吕林,工程师,硕士,研究方向为海域使用动态监视监测

江和黄河曾在苏北地区入海,带来巨量泥沙,使沙质海岸演变为淤泥质海岸。有很多研究表明,江河泥沙的输运和沉积是江苏省沿海滩涂资源异常丰富的重要原因^[1-2]。江苏省沿海滩涂为 500 167 hm²,约占全国沿海滩涂的 1/4,居全国首位^[3],其中包括潮上带为 30 747 hm²、潮间带为 267 667 hm²和辐射状沙脊群理论最低潮面以上部分为 201 753 hm²。

江苏省沿海地区入海河流众多,水系纵横交错,带来大量径流和泥沙,在水动力环境的影响下,缓慢改变入海河口的自然和生态环境,对海岸线和沿海滩涂产生重要影响。与我国其他沿海地区相比,江苏省海岸线变迁尤其剧烈,沿海滩涂一直处于动态变化中。

夏真等^[4]以多时相遥感数据为基础,提出海岸变迁的研究方法和技术路线,并分析大亚湾区域 1973—1997 年 4 个时相的海岸线变迁、海岸特征及其与海岸类型和人类活动的关系;姚晓静等^[5]采用 GIS 和遥感技术提取海南岛 1980—2010 年 4 个时期的海岸线,并分析其时空变化特征;陆晓燕等^[6]分析江苏省海岸线和沿海滩涂围垦的变迁。结合已有研究成果,本研究采用卫星遥感技术分析江苏省海岸线和沿海滩涂的变迁,可为海岸带的保护和开发利用提供技术支撑和科学依据。

1 研究方法

1.1 数据源

本研究采用的遥感影像为 Landsat 系列卫星数据,分辨率为 30 m,共 41 景(表 1)。

表 1 数据源

采集年月	数量/景	传感器类型
1984 年 3—12 月	8	Landsat 4-TM
		Landsat 5-TM
1992 年 1—10 月	9	Landsat 5-TM
		Landsat 5-TM
2000 年 4—12 月	8	Landsat 5-TM
		Landsat 7-ETM+
2008 年 1—12 月	8	Landsat 5-TM
2016 年 1—9 月	8	Landsat 8-OLI

所有影像均利用已有控制点进行几何校正,使其校正精度优于 1 个像元。完成所有影像的几何校

正后,对各期影像进行拼接和裁剪,再利用近红外、红、绿 3 个波段组合开展海岸线提取工作。

1.2 提取瞬时水边线

水边线在影像上表现为某一时刻海洋与陆地的瞬时交界线,是由影像最易识别的海陆交界标志。最新研究成果是根据海岸带不同类型地物在可见光—近红外波段具有不同反射率的特性,采用三波段梯度差值水体指数(TGDWI)突出水体边界信息,再结合阈值密度分割法分离影像中的水体部分;在精确分离水体后,利用边缘检测算子提取水体边界,得到栅格水边线;经栅格矢量转换处理,生成矢量水边线,并在局部区域利用目视解译进行手工修正,最终完成瞬时水边线的精确提取。

1.3 推算潮位特征线

根据影像的成像时相,利用由影像提取的水边线离散点,结合潮位变化过程,可推算水边线离散点所处位置的潮位;利用 2 个时相水边线离散点的潮位差,可计算断面坡度,进而推算断面上的平均大潮高潮点和低潮点的位置;将高潮点和低潮点分别连接成线,即可得到平均大潮高潮线和低潮线。

2 海岸线变迁

1984—2016 年江苏省海岸线发生较明显的变化(图 1)。

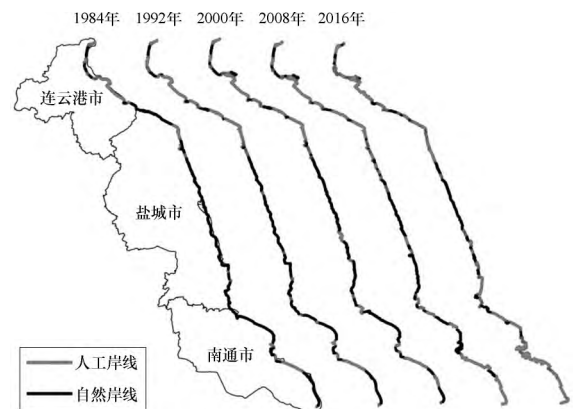


图 1 江苏省海岸线

由图 1 可以看出:自然岸线逐渐减少并破碎化,人工岸线大幅增加(图 2);中部盐城市的海岸线逐渐顺直且缩短,而南部南通市的海岸线逐渐曲折且增长;海岸线明显向海推进,海岸带陆地面积增加。

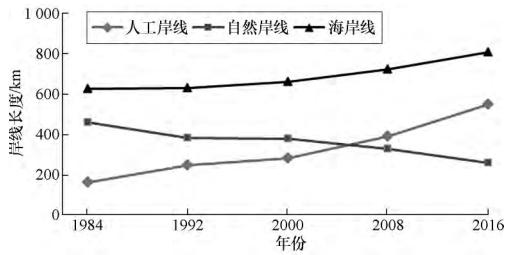


图2 江苏省海岸线长度

3 海岸冲淤变迁

1984—2016年江苏省海岸整体向海推进,主要原因是大规模的滩涂围垦。淤长和冲刷具有分段性特征:以灌河口和双洋河口为界,灌河口以北至绣针河口和双洋河口以南至连兴河口以淤长为主,灌河口至双洋河口以冲刷为主。

淤长岸段主要分布在辐射沙洲北翼的射阳河口至川东港南,累计淤长长度为127.62 km;平均淤长长度为2 657 m,平均淤长速率为83.03 m/a;最大淤长长度为8 078 m,位于川东港北。值得注意的是,1992—2000年全省海岸淤长长度为273.9 km,平均淤长速率为126.26 m/a;而2008—2016年全省海岸淤长长度为110.17 km,平均淤长速率下降至27.98 m/a。

冲刷岸段主要分布在废黄河三角洲的灌河口北至中山河口南和扁担河口北至双洋河口南,累计冲刷长度为71.17 km;平均冲刷长度为346 m,平均冲刷速率为10.81 m/a;最大冲刷长度为1 326 m,位于二罇闸至南八滩闸。

4 潮间带宽度变迁

1984—2016年江苏省沿海各地的潮间带平均宽度均有不同程度的缩短(图3)。

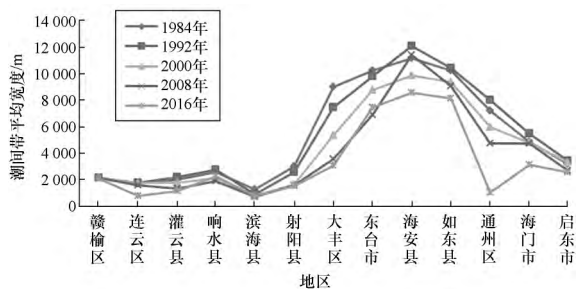


图3 江苏省沿海各地潮间带平均宽度

由图3可以看出:赣榆区至滨海县以及启东市的潮间带平均宽度变化较小,缩短80~930 m,与该岸段的稳定—微冲刷特征相关;射阳县至海门市的潮间带平均宽度变化很大,平均缩短约3 200 m,该岸段虽以淤长为主,但由于滩涂围垦强度大,潮间带宽度反而大幅缩短,其中大丰区和通州区分别缩短5 898 m和6 220 m;2016年潮间带平均宽度最大的是东台市、海安县和如东县,但与1984年相比均缩短约3 000 m。

5 结语

利用卫星遥感数据,结合提取瞬时水边线和推算潮位特征线的方法,可掌握海岸线和沿海滩涂的长期变化特征,从而辅助海岸带的保护和开发利用。后续研究应综合运用高精度遥感影像和现场验证等手段,提高识别的精确性和准确性。

参考文献

- [1] 王颖. 黄海陆架辐射沙脊群[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002.
- [2] 韩进萍, 徐敏. 江苏沿海滩涂开发利用评价[J]. 海洋开发与管理, 2006, 23(2): 99-102.
- [3] 张长宽, 陈君, 林康, 等. 江苏沿海滩涂围垦空间布局研究[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2011, 39(2): 206-212.
- [4] 夏真, 陈太浩, 赵庆献. 多时相卫星遥感海岸线变迁研究: 以大亚湾地区为例[J]. 南海地质研究, 2000, 12(1): 106-112.
- [5] 姚晓静, 高义, 杜云艳, 等. 基于遥感技术的近30 a海南岛海岸线时空变化[J]. 自然资源学报, 2013, 28(1): 114-125.
- [6] 陆晓燕, 杨智翔, 何秀凤. 2000~2009年江苏沿海海岸线变迁与滩涂围垦分析[J]. 地理空间信息, 2012, 10(5): 57-82.