

DOI :10.3876/j.issn.1000-1980.2012.02.018

围垦对射阳河口海岸地形的影响

曲伟秀 张 鹰 刘燕春

(南京师范大学地理科学学院,江苏 南京 210046)

摘要:采用不同时期具有较高分辨率的卫星遥感影像,快速提取围堤线、平均高潮线,依此分析海涂围垦活动对射阳河口岸滩地形的影响.分析结果表明:(a)河口以北岸滩以蚀退为主,1995—2003 年滩线蚀退速率平均为 4 ~ 6 m/a;河口以南侧为淤长,1995—1999 年除五条港淤长速率(199.2 m/a)最快外,其他地段淤长速率平均为 35 m/a;1999—2003 年除迷洋港淤长速率(79.4 m/a)最快外,其他地段淤长速率平均为 11 m/a.(b)河口以北 1995—1999 年围堤线基本无变化,1999—2003 年围堤线平均向海推移 0.94 km;河口以南 1995—1999 年围堤线平均向海推移距离为 4.08 km,1999—2003 年围堤线平均向海推移距离为 2.56 km.

关键词:海涂围垦 遥感测量 滩线 围堤线 射阳河口

中图分类号:P753

文献标志码:A

文章编号:1000-1980(2012)02-0220-04

Impacts of reclamation on coastal topography in Sheyang Estuary

QU Wei-xiu, ZHANG Ying, LIU Yan-chun

(School of Geographical Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210046, China)

Abstract: High-resolution satellite remote sensing images from different periods were used to quickly extract the border dike line and average high-tide line for analysis of the impacts of tidal flat reclamation on coastal topography in the Sheyang Estuary. The results show the following: (a) The beach line north of the Sheyang Estuary was mainly characterized by erosion, with an erosion rate of 4 m to 6 m per year from 1995 to 2003. The beach line south of the estuary was mainly characterized by progradation, with an average progradation rate of 35 m per year from 1995 to 1999, except in Wutiao Port, where the highest progradation rate was 199.2 m per year. From 1999 to 2003, the average progradation rate was 11 m per year, except in Miyang Port, where the highest progradation rate was 79.4 m per year. (b) The border dike line in the north of the estuary was almost stable from 1995 to 1999, while it extended seaward by 0.94 km on average from 1999 to 2003. The border dike line in the south of the estuary extended seaward by 4.08 km on average from 1995 to 1999 and 2.56 km on average from 1999 to 2003.

Key words: tidal flat reclamation; remote sensing measurement; beach line; border dike line; Sheyang Estuary

江苏海岸以粉砂淤泥质潮滩为主,占全省岸线长度的 90.5%^[1].射阳河是江苏北部的重要通海河流,河口处于海岸演变的节点处,是淤蚀交替地带.长期以来该海岸的滩涂围垦等人类活动与岸滩冲淤变化的关系一直受到人们的关注.

围垦工程改变自然地形地貌,而地形地貌对周边水动力产生影响,使地形发生不同程度的变化.长期以来,许多学者就围垦工程实施对海岸环境的影响开展了大量的工作^[2-8].例如,李加林等^[5]就围垦对水沙环境、海岸带物质循环及潮滩生物生态学等方面影响的研究进展及存在问题进行了探讨.陈才俊^[6]研究了筑围堤后淤泥质潮滩的发育过程、淤蚀特征、地貌发育及其对闸下航道的影响等;此外,还根据江苏射阳河口—长

收稿日期:2011-03-14

基金项目:教育部博士点基金(200803190007);江苏省研究生科研创新计划(CX10B_391Z_CXZZ11-0881);南京师范大学优秀博士研究生学位论文培育项目(2010bs0035)

作者简介:曲伟秀(1984—),女,河北邯郸人,硕士研究生,主要从事海洋地理研究.E-mail: quweixiu2005@sina.com

通讯作者:张鹰(1950—),男,江苏南京人,教授,主要从事遥感、海洋信息技术和 GIS 的应用研究.E-mail: Zhangying1@njnu.edu.cn

江口淤长型淤泥质潮滩布设的 19 个测量断面连续 10 a 的观测资料,对潮滩沉积特征和剖面形成过程进行研究分析,提出影响该潮滩剖面发育的主要因素有泥沙、风浪、潮流以及围垦等.陈宏友等^[7]论述了江苏滩涂围垦开发对海岸生态环境产生的影响,预测了今后滩涂围垦开发的前景及可能产生的环境影响,提出滩涂围垦开发与环境保护协调发展的对策措施.吴小根等^[8]研究了人类活动对苏北潮滩发育的影响,分析潮滩被围垦并建堤后由于改变了其原有的水沙动态平衡关系,导致潮滩剖面形态发生调整,促使海堤附近的潮水沟不断淤积的相关问题.笔者在前人研究的基础上,利用不同时相的较高分辨率遥感影像,提取围堤线及滩线,分析滩涂围垦对射阳河口潮滩地形的影响.

1 研究区概况

射阳河是江苏北部的一条通海河流,在射阳县境内汇入黄海.研究区以射阳河口为中心,北到双洋河口,南到新洋河口等沿海区域(见图 1).

研究区内不断有滩涂围垦现象,围垦后形成的海堤将改变潮滩地形,进而改变垦区附近海域的潮汐、波浪等水动力条件,使泥沙运动状况发生变化,从而更大范围地影响潮滩地形的变化.

2 数据源及研究方法

2.1 数据源及图像预处理

根据研究任务选择 Landsat TM/ETM+ 的三景遥感影像(见表 1).考虑到围垦海堤及潮滩变化的尺度,结合前人研究及笔者所了解的情况,确定选择分辨率为 30 m 的影像可满足本研究的精度需求.

对三景影像进行波段组合,采用 5 4 3 波段组合^[9].该波段合成的图像颜色比较接近于真实色彩,并且所显示的陆地上地物明显,植被痕迹线亦很清楚.对三景影像进行几何校正,选择高斯-克吕格投影、WGS-84 坐标系统.三景影像采用统一的地面控制点和二次多项式函数来校正,并统一选用最临近的重采样方法,纠正因系统及非系统因素引起的图像变形,从而使之实现与标准图像的几何整合.

采用 2 种方法对图像进行增强处理:(a)饱和度拉伸,使 2 种地物的差异增大,达到增强视觉效果的目的;(b)直通滤波,可选择性地增强有特定方向成分的图像特征,使滤波后的图像边界突出,达到较好的效果.

2.2 研究方法

2.2.1 围堤线及其提取

射阳河口地区滩涂围垦活动较多,随着人们对土地需求的增加,围海造地的强度逐渐加大,增强了对附近潮滩冲淤变化的影响,同时海堤的建设也在不断完善,逐步达到标准海堤的要求.文中的围堤线即围海造地的海堤线.

人工海堤由石英质粗砂组成,在 TM5、TM4、TM3 假彩色合成图像上为亮白色线状条带,与周围地物的光谱特征明显不同,并大体沿岸连续分布,因此在遥感影像上清晰可辨.在目视判读的基础上,结合遥感图像处理软件,可以较好地提取围堤线信息(见图 2).

2.2.2 滩线及其提取

滩线是海水与陆域潮滩之间的界线,其位置受潮汐、潮滩地形以及岸滩物质等因素的影响,变化会很大,要真实地反映滩线的动态变化,就需考虑潮汐、海岸地形的影响.射阳河口附近海域的潮位资料缺乏,潮滩坡度求取具有一定的难度.因此,笔者利用遥感影像,通过信息提取获得滩线数据.文中滩线为最接近平均高潮

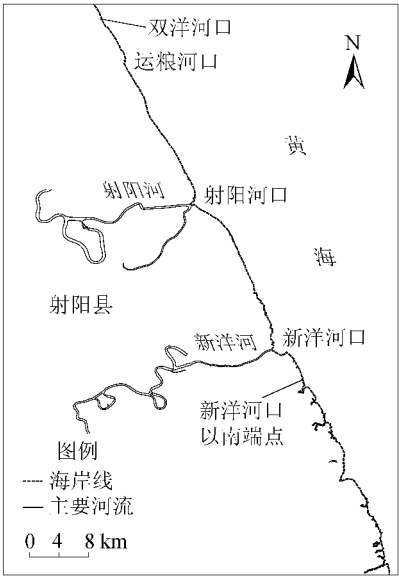


图 1 研究区位置示意图

Fig. 1 Sketch map of location of study area

表 1 遥感影像数据信息

Table 1 Information of remote sensing images			
编号	成像时间	卫星	传感器
1	1995-08-03	Landsat-5	TM
2	1999-02-19	Landsat-5	TM
3	2003-01-21	Landsat-7	ETM+

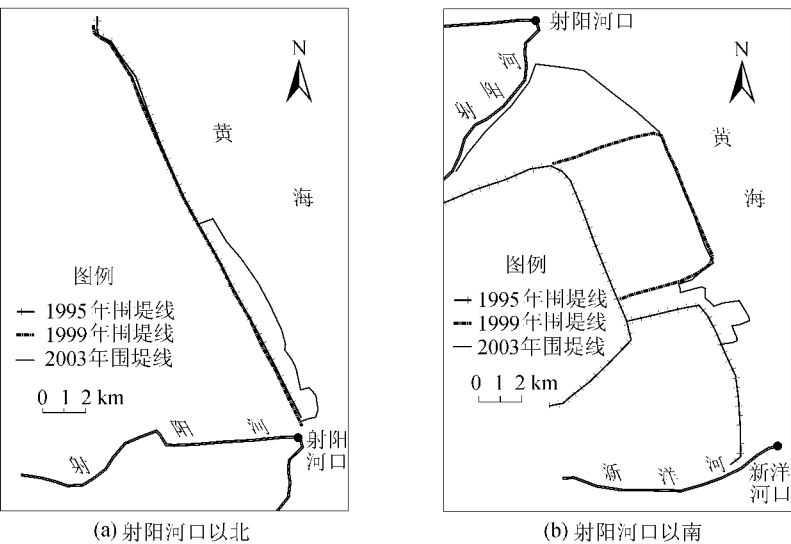


图2 射阳河口围堤线示意图

Fig. 2 Sketch map of border dike line in Sheyang Estuary

位在岸滩上所形成的痕迹线,较多次数的潮流冲刷会产生明显的痕迹线,其一般为流木、水草、破碎贝壳及动植物有关碎屑等冲击物造成的痕迹。

在淤泥质海岸,平均高潮线以上周围的陆地土质肥沃,适合于植物生长,常生长着大量高大或茂密的植物,平均高潮线以下由于海水浸淹次数和时间较多,仅生长一些耐盐植物,甚至不生长植物,因此,植被痕迹线很容易找到^[10]。

可根据归一化植被指数(NDVI)进行植被痕迹线的提取,同时将目视解释和遥感图像处理软件结合起来,以更好地提取滩线信息。

3 计算结果及分析

3.1 围堤线及滩线计算

为进一步说明滩涂围垦对海岸地形的影响,即射阳河口南北潮滩的围垦对滩线淤蚀速率的影响,在提取得到围堤线及滩线后,确定几个断面,利用计算工具测量围堤线及滩线的推移距离。例如,1995—1999年射阳河口以南沙港附近围堤线明显向海推移(见图2(b)),利用本文方法可得到向海推移距离为4.08 km。1999—2003年河口以北横南港附近(见图2(a))、河口以南南大港及五条港附近向海推移明显,用同样方法可得到两者推移距离分别为0.94 km和2.56 km。同样可计算出1995—1999年和1999—2003年2个时间段河口南北滩线的年平均淤蚀速率,从而为进一步分析提供数据支撑。以上工作是在ARCGIS/ARCmap软件中完成的。

3.2 结果分析

a. 射阳河口以北1995—1999年围堤线基本无变化,1999—2003年由于沿海渔业养殖的需求,围堤线向海推移的距离约为0.94 km(图2(a))。该段岸滩以蚀退为主,表2计算结果表明近年来的围垦使1995—2003年滩线的蚀退速率减慢为4~6 m/a。

表2 射阳河口南、北两侧滩线变化速率

Table 2 Change rates of beach lines south and north of Sheyang Estuary

射阳河口北侧滩线变化速率			射阳河口南侧滩线变化速率		
港口名称	1995—1999年	1999—2003年	港口名称	1995—1999年	1999—2003年
丫头港	-13.5	29.5	南大港	31.0	15.5
大洼港	-1.5	-3.9	沙港	30.6	12.2
大喇叭	5.8	-9.8	五条港	199.2	33.9
横南港	-2.4	-8.1	迷洋港	47.8	79.4
射阳港	-13.2	-8.2	腰洼港	42.2	7.2

注：“-”者表示蚀退,其余为淤长。

b. 射阳河口以南1995—1999年围堤线向海推移距离约为4.08 km,使沿海地区五条港附近的滩线淤长

速率加快为 199.2 m/a ,南大港、沙港、腰洼港等附近无大规模围垦的区域潮滩淤长速率仅分别为 31.0 m/a , 30.6 m/a , 42.2 m/a ;1999—2003 年沿海地区又增加滩涂围垦面积约 34 km^2 ,使围堤线向海推移距离为 2.56 km ,导致沿海地区迷洋港附近的滩线淤长速率加快为 79.4 m/a (图 2(b),表 2)。

4 结 语

射阳河口地区是典型的粉砂淤泥质海岸区,处于海岸演变的节点处,是蚀淤交替地带,海岸地形变化明显,海涂围垦对其影响较大。多时相较高分辨率的卫星遥感影像能及时捕捉海岸地形变化信息,遥感测量技术是现代研究活动常采用的技术之一^[11-14]。笔者以射阳河口海岸为研究对象,利用 TM 影像提取围堤线及滩线,分析计算该区域围堤线向海推移的距离及滩线的蚀淤速率,分析围垦对海岸地形的影响。分析结果表明所采用的方法可较好地提取该区域的围堤线信息。

参考文献:

- [1] 朱晓强,吴小根,王爱军,等.江苏射阳县滩涂资源的开发利用及发展规划[J].地域研究与开发,2003,22(2):60-61.(ZHU Xiao-qiang, WU Xiao-gen, WANG Ai-jun, et al. Exploitation and development planning of tidal mudflat resource of sheyang county, Jiangsu Province[J]. Regional Research and Development 2003, 22(2) 60-61.(in Chinese))
- [2] 朱大奎,柯贤坤,高抒.江苏海岸潮滩沉积的研究[J].黄渤海海洋,1986,4(3):20-22.(ZHU Da-kui, KE Xian-kun, GAO Shu. Tidal flat sedimentation of Jiangsu Coas[J]. Journal of Oceanography of Huanghai & Bohai Seas, 1984, 4(3) 20-22.(in Chinese))
- [3] 韩震,辉才兴,蒋雪中,等.温州地区淤泥质潮滩冲淤遥感反演研究[J].地理与地理信息科学,2003,19(6):31-33.(HAN Zhen, YUN Cai-xing, JIANG Xue-zhong, et al. Deposition and erosion remote sensing inversion of tidal flat in Wenzhou area[J]. Geography and Geo-Information Science 2003, 19(6) 31-33.(in Chinese))
- [4] 张景奇,介东梅,刘杰.海岸线不同解译标志对解译结果的影响研究:以辽东湾北部海岸为例[J].吉林师范大学学报:自然科学版,2006(2):54-55.(ZHANG Jing-qi, JIE Dong-mei, LIU Jie. Analysising the different results with different standards of interpretation take the northern Liaodong bay for example[J]. Journal of Jilin Normal University :Natural Science Edition 2006(2) 54-55.(in Chinese))
- [5] 李加林,杨晓平,童亿勤.潮滩围垦对海岸环境的影响研究进展[J].地理科学进展,2007,26(2):43-45.(LI Jia-lin, YANG Xiao-ping, TONG Yi-qin. Progress on environmental effects of tidal flat reclamation[J]. Progress in Geography 2007, 26(2) 43-45.(in Chinese))
- [6] 陈才俊.围滩造田与淤泥质潮滩的发育[J].海洋通报,1990,9(3):69-73.(CHEN Cai-jun. Changes in mud flat after tideland being enclosed[J]. Marine Science Bulletin, 1990, 9(3) 69-73.(in Chinese))
- [7] 陈宏友,徐国华.江苏滩涂围垦开发对环境的影响问题[J].水利规划与设计,2004(1):18-19.(CHEN Hong-you, XU Guo-hua. The environment problems of developing the tideland in Jiangsu Province[J]. Water Resources Planning and Design 2004(1) 18-19.(in Chinese))
- [8] 吴小根,王爱军.人类活动对苏北潮滩发育的影响[J].地理科学,2005,25(5):615-617.(WU Xiao-gen, WANG Ai-jun. Impacts of human beings' activities on north Jiangsu tidal fla[J]. Geographical Science 2005, 25(5) 615-617.(in Chinese))
- [9] 胡平香,张鹰,姜杰.海岸带滩涂地貌演变遥感方法研究[J].海洋技术,2003,23(4):131-132.(HU Ping-xiang, ZHANG Ying, JIANG Jie. Remote sensing method study of the costal beach evolvement[J]. Ocean Technology 2003, 23(4) 131-132.(in Chinese))
- [10] 刘永学,张忍顺,李满春.江苏淤泥质潮滩地物信息遥感提取方法研究[J].海洋科学进展,2004(4):210-212.(LIU Yong-xue, ZHANG Ren-shun, LI Man-chun. Study of the remote sensing extraction method of ground object information on the Jiangsu tidal flat[J]. Advances in Marine Science, 2004(4) 210-212.(in Chinese))
- [11] 陈小文,刘霞,张蔚.珠江河口滩涂围垦动态及其影响[J].河海大学学报:自然科学版,2011,39(1):40-41.(CHEN Xiao-wen, LIU Xia, ZHANG Wei. Shore reclamation in Pearl River Esturay and its impact analysis[J]. Journal of Hohai University :Natural Sciences 2011, 39(1) 40-41.
- [12] 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):206-209.(ZHANG Chang-kuan, CHEN Jun, LIN Kang, et al. Jiangsu Coastal enclose tideland space layout of the research[J]. Journal of Hohai University : Natural Sciences, 2011, 39(2) 206-209.(in Chinese))
- [13] 王娟.基于GIS的滩涂围垦管理信息系统——以江苏沿海为例[J].安徽农业科学,2010,38(3):1603-1604.(WANG Juan. Based on GIS beach reclamation management information system take Jiangsu coast for example[J]. Anhui Agricultural Science 2010, 38(3) 1603-1604.(in Chinese))
- [14] 胡海清,胡明华.基于GIS的滩涂围垦管理信息系统[J].水资源保护,2007,23(4):56-57.(HU Hai-qing, HU Ming-hua. Based on GIS beach reclamation management information system[J]. Water Resources Protection, 2007, 23(4) 56-57.(in Chinese))