

基于RS的辽宁省海岸线1990—2005年 动态变化及驱动力分析

柯丽娜¹, 王权明²

(1. 辽宁师范大学城市与环境学院 大连 116029; 2. 国家海洋环境监测中心 大连 116023)

摘 要: 文章以卫星影像为数据源, 结合野外实地调查, 通过人工目视解译获取了1990—2005年来辽宁省海岸线的变化信息, 系统分析了辽宁省海岸线的时空动态演变特征, 并初步探讨其驱动因素。研究表明: 辽宁省海岸线总体长度变化不大, 但略有删减; 人工岸线长度增加明显; 1990—2000年, 围填海增速较快, 2000—2005年, 围填海增速减慢; 围填海增长地区差异较大, 大连地区围填海增长面积最多, 其次为锦州市、盘锦市、葫芦岛市、丹东市和营口市。

关键词: 辽宁省; 海岸线; 动态变化; 驱动力

就地理学定义而言, 海岸线是指海水面与陆地接触的分界线, 它随潮水的涨落而变动位置, 一般指高潮面与陆地的交线。海岸线的变化是一个动态、连续的发展过程, 是自然、经济和社会综合作用的反映^[1-2]。

20世纪90年代以来, 随着辽宁省社会经济的快速发展, 各种围(填)海、围垦种植养殖及拦海筑堤等行为使得海岸带承受着巨大的压力; 同时, 侵蚀、淤积和海面上升等自然因素也使海岸带的稳定性明显降低。因此, 准确掌握海岸线的实时数据, 及时了解海岸线的动态变化, 对于辽宁省海岸带资源综合利用与保护、对海岸带实施科学管理等都具有重要的现实意义^[3-5]。

1 研究区域概况

辽宁省地处中纬度, 属暖温带半湿润季风气候, 是我国沿海最北部的省份, 位于118°50′~125°47′E、38°43′~43°29′N之间。西南与河北省临界, 西北与内蒙古自治区毗邻, 东北与吉林省接壤, 东南以鸭绿江为界与朝鲜半岛相望。辽宁省海域广阔, 其海岸线东起鸭绿江口, 西至辽冀海域行政区域界线。

2 数据来源及处理

2.1 数据来源

数据资料主要包括: ① 2005年辽宁省海岸

带SPOT卫星影像, 空间分辨率为5 m, 共20余景。② 辽宁省沿海1:5万地形图50幅, 1:1万地形图100余幅。③ 辽宁省沿海1990年TM影像, 空间分辨率为30 m, 共4景; 2000年ETM影像, 数据空间分辨率为15 m和30 m两种, 共7景; 2005年中巴卫星影像共14景。④ 辽宁省海岸带和海涂资源综合调查报告与图件。⑤ 辽宁省海洋功能区划报告与图件。⑥ 辽宁省级与县市级海域勘界报告与岸线图件。⑦ 海域勘界等历史岸线测绘数据等。

2.2 数据处理

为了使遥感图像的几何精度符合制图要求, 需要利用地面控制点作进一步校正, 称为几何精校正。卫星数字图像几何精校正的实质是通过象元坐标的解析变换和数字影像灰度值的重采样形成新的图像, 因此几何精校正包括了几何位置的纠正及灰度变换(重采样)两大步骤。

在本次研究过程中, 采用外业实测控制点几何精校正方法, 利用ERDAS软件, 对应选择被校正遥感影像上的位置点来进行校正, 使控制点均匀分布在全区, 基本上一个图幅大概有20到25个控制点。辽宁省沿岸共采集了267个精校正控制点, 校正精度控制在5 m以下, 所有影像均校正于基于WGS84的UTM投影, 便于与其他数据进行叠加处理及制图。

3 海岸线利用信息提取

3.1 海岸线解译

在分析地物不同反射波谱特征的基础上^[5-10],对经过处理的各期遥感图像进行人机交互解译,提取所需海岸线相关信息,如海岸线位置、类型和围填海面积等,并对各提取的信息按照一定的标准数据格式进行存储,统一采用ESRI的SHP文件格式,字段包括ID号、省份、市、岸线类型、岸线长度、年份、是否人工、围填海面积、周长、用海类型,岸线解译精度不大于10 m,解译海岸线类型分为基岩海岸、砂质海岸、泥质海岸和人工海岸。

3.2 遥感提取海岸线质量控制

遥感提取岸线质量精度评估主要采用提取海岸线与实测岸线点对比的方式进行。在5 km以上较长的提取岸段两端均与实测点有500 m左右的重合岸段,或在显著的海岸折点设立实测比对点,比测遥感影像解译岸线精度。经比测遥感解译补充修测岸线转折点精度符合《海岸线修测技术规程》要求。

4 海岸线变化及驱动力分析

4.1 辽宁省海岸线变化

4.1.1 总体长度变化不大

本次研究采用了统一的岸线界定原则与量测标准,根据不同时期遥感影像提取了辽宁省大陆海岸线长度(表1),提取结果反映了全省大陆海岸线总体长度变化不大,但略有缩减。

表1 遥感影像提取的不同时期辽宁省大陆海岸线长度

年份	大陆岸线长度/km	利用影像类型
1990	2 212	TM影像4景
2000	2 187	ETM影像7景
2005	2 110	SPOT5影像20景, 中巴卫星影像14景

4.1.2 人工岸线变化较大

近年来,由于养殖围填海的增长,致使岸

线人工化进程加快。根据遥感影像提取的2005年辽宁省自然岸线长为535.4 km,占全省海岸线的25.37%,人工海岸线长为1 574.74 km,占全省海岸线的74.63%,这与2000年辽宁省海洋功能区划数据相差较大。2000年辽宁省自然岸线长为1 367.28 km,占全省岸线的62.8%,人工岸线长度为809.92 km,占全省海岸线的37.2%,由此可见,人工岸线的长度有了明显增加。

4.1.3 围填海阶段性增速不同

1990—2005年,辽宁省围填海面积共增加了372.3 km²。其中1990—2000年,辽宁省围填海面积增加了265.84 km²,年均增长量为26.584 km²;2000—2005年,辽宁省围填海面积增加了106.46 km²,年均增长量为21.29 km²。由此可见,辽宁省围填海速度有减慢的趋势。

4.1.4 围填海地区差异

辽宁省有6个沿海城市:大连、丹东、营口、盘锦、锦州和葫芦岛。其中:大连市的围填海增长面积最多,为147.13 km²,占辽宁省增长总面积的39.5%;锦州市围填海增长面积次之,由于港口等设施的建设,在1990—2000年中也出现了围填海的高潮,增长面积为102.04 km²,占辽宁省增长总面积的27.41%;其次分别为盘锦市、葫芦岛市、丹东市和营口市(表2和图1)。

表2 1990—2005年辽宁沿海各市围填海增加面积
km²

行政区	1990—2000年 增加面积	2000—2005年 增加面积
大连市	78.73	68.40
丹东市	5.27	2.65
营口市	1.02	12.60
盘锦市	69.39	3.90
锦州市	89.04	13.00
葫芦岛市	22.39	5.92
合计	265.84	106.47

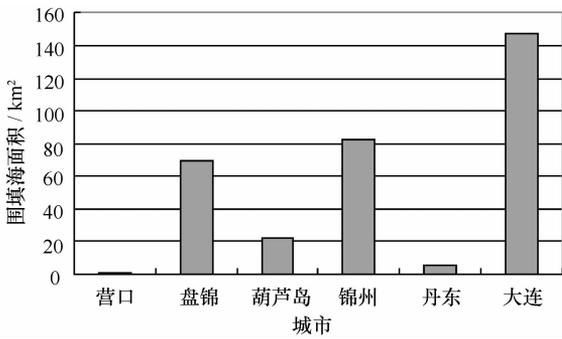


图1 1990—2005年辽宁沿海各市围填海面积增幅比较

4.2 海岸线变化驱动力分析

实地调研和不同时期遥感影像岸线提取结果表明:海岸线变化主要原因是由于港口、工业区建设进行填海造地,泥质海岸与港湾型基岩岸段工程建设对岸线进行改造等原因造成的。1990年以来,全省大陆海岸区域的盐田、养殖和工业等围填海扩展迅速。养殖业与盐业围海扩展较大的区域主要是葫芦岛、凌海、盘锦、瓦房店、金州和庄河等地。围海使滩涂和海湾面积缩减,港口、工业区等建设的填海造地使海湾截弯趋直,导致海岸线缩减。此外,岸线侵蚀、滩涂淤涨等自然因素对海岸线的变化也有一定影响。

5 结论与讨论

本研究应用 Landsat TM/ETM/中巴资源卫星/SPOT 卫星影像等多时相遥感数据为数据源,分析了辽宁省海岸 15 年来(1990—2005 年)的变化特征,基本掌握了辽宁省海岸线长度和变化特征。研究结果表明:辽宁省海岸线总体长度变化不大,但港口、工业区等围填海造地建设,使人工岸线长度增加明显,且辽宁省内围填海增长地区差异较大,大连地区围填海增长面积最多,其次为锦州市,盘锦市、葫芦岛市、

丹东市和营口市。本研究的结果可为决策部门开展辽宁省资源及海洋环境保护提供理论参考。

另外,本研究只是对辽宁省海岸线变化的原因进行了初步的分析与探讨,如何结合社会经济统计数据 and 海岸线的变化数据,揭示各个驱动因素与海岸线变化间的复杂关系则需要进一步的精细研究。

参考文献

- [1] 王忠蕾,张训华. 基于 RS 的海岸线动态监测研究进展[J]. 海洋地质动态,2009(4):1-7.
- [2] 于永海,苗丰民,王玉广,等. 基于 3S 技术的海岸线测量与管理应用研究[J]. 地理与地理信息科学,2003,19(6):24-27.
- [3] 孙才志,李明显. 辽宁省海岸线时空变化及驱动因素分析[J]. 地理与地理信息科学,2010,26(3):63-67.
- [4] 孙钦帮,苏媛媛,马军,等. 长兴岛海岸线变化遥感动态监测及分形特征[J]. 海洋环境科学,2011,30(3):389-393.
- [5] 孙伟富,马毅,张杰,等. 不同类型海岸线遥感解译标志建立和提取方法研究[J]. 测绘通报,2011(3):41-44.
- [6] 马小峰,赵冬至,邢小罡. 海岸线卫星遥感提取方法研究[J]. 海洋环境科学,2007,26(2):185-189.
- [7] 王李娟,牛铮,赵德刚. 基于 ETM 遥感影像的海岸线提取与验证研究[J]. 遥感技术与应用,2010,25(2):235-239.
- [8] 张建伟,赵全升,王建强. 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.
- [9] 于杰,杜飞雁,陈国宝. 基于遥感分析的锦州湾海域填海造地变化[J]. 应用生态学报,2011,22(4):943-949.
- [10] 李猷,王仰麟,彭建. 深圳市 1978 年至 2005 年海岸线的动态演变分析[J]. 资源科学,2009,31(5):875-883.