

海南西部海岸线变迁遥感分析

丁式江 吴国爱 陈颖民 宋宏儒

(1. 海南地勘局, 海口 570226; 2. 中国国土资源航空物探遥感中心, 北京 100083)

0 前言

海南岛地处我国的南端, 岛屿四面环水。由于自然因素及人为因素的影响, 海南岛整个海岸线每年都在不断发生变化, 一些地方海岸线由于没有切实的受到保护, 海蚀风蚀及人为破坏海岸线的保护卫士---红树林等, 使得海岸线不断向陆地推移, 造成陆地面积不断减少, 而在一些河流入海口, 由于岛内水土流失严重, 河流搬运大量的泥沙堆积在入海口, 造成海岸淤积……。针对这些问题, 作者在琼海幅生态调查的基础上, 利用 1991 年左右和 2001 年左右两个时像的 Landsat-TM 数据对海南西南部海岸线的变迁进行研究。

海南岛海岸线全长 1528.4 km, 本次研究区海岸线长 1086 km, 占整个海南岛海岸线长度的 69%。绝大部分为沙质海岸, 还有红树林海岸、珊瑚礁海峰和岩峰等, 主要的港口有八所港、感城港、三亚港和榆林港。其范围如图 1



图 1 工作区范围示意图

1 数据准备与数据处理

海岸线研究数据源为: 1991 年左右的 Landsat-TM 数据和 2001 年左右的 Landsat-TM 数据, 其分辨率均为 30m, 两个时相的数据间隔为 10 年, 以体现出变化特征。数据波段组合采用 5、4、3 组合, 即 R、G、B。

利用 ENVI、ERMAPPER 等图形图像处理软件, 分别对两期 TM 数据进行了几何纠正、辐射纠正和配准, 其目的是为了消除几何畸变和辐射畸变。

遥感影像由于时间、季节不同, 人为活动造成地物景观的变化, 几景图像无论在色调、纹理乃至地物内容上都会有变化, 采用数字镶嵌方法能很好的解决这一难题, 通过对图像进行色调匹配、选择最佳拼接点、图像灰度值拉伸、弱化等处理, 把几景影像镶嵌在一起。

经过上述处理后, 再把图像进行假彩色合成, 制作两期 1:10 万的影像图用来解译分析。

2 海岸线变迁遥感解译与生态问题分析

利用 ENVI、Photoshop 等图像处理软件, 结合两期遥感影像, 采用目视判读分类后再进行变化比较。该方法为当前遥感动态监测中的通常做法。它首先运用根据建立的统一解译标

志的分类体系对多时相遥感数据组中的每一时相遥感影像进行单独分类解译,然后通过对各解译结果进行比较来直接提取变化信息。同时,在此基础上,结合室内解译出的重点变化区域和典型的区域,如昌化江入海口、榆林港、新村港和小海等存在红树林的港口、影像上出现白色受侵蚀的海岸线等进行野外调查验证和采样。

通过对两个时像海岸线的解译,结合以往资料、现地调查、验证采样及对比分析,海南岛西南部海岸线变迁主要存在以下三个方面的原因:

海岸侵蚀 从研究区的卫星遥感影像图上判断,海南岛东、南、西部等海岸线呈弧形,表明存在着一定的海岸侵蚀现象,以莺歌海和亚龙湾岬角为分界点,海岸线的侵蚀分为三个不同的方向:莺歌海以西的海岸向东北方向侵蚀,莺歌海与亚龙湾岬角的南部海岸线向北方向侵蚀、亚龙湾岬角以东的海岸线向西北方向侵蚀。通过对研究区 1991 年和 2001 年海岸线的对比,海岸线遭受侵蚀严重的地区主要分布在河流入海口处,如万泉河河流入海、陵水河河流入海口和宁远河河流入海口等。

研究区海岸线遭受侵蚀的主要原因有:(1)工作区绝大部分为沙质开阔海岸,结构松散,海浪和洋流作用强烈,而人为又保护不力,海岸极易被海水侵蚀;(2)人工挖掘沙堤也可以显著地加速海岸侵蚀。靠海侧的沙堤和沙丘是抵御波浪侵蚀的天然屏障,一旦它们遭受破坏,将会加剧海岸的侵蚀;(3)海岸植被破坏,人工采砂和人工养殖等也加速了海岸的侵蚀。由于海水污染和人为破坏,造成珊瑚礁和红树林的减少,使海岸失去了天然的保护屏障;(4)当由于修建水库等造成泥沙来源减少时或海岸的沉积物来源不足,海岸将会发生侵蚀。宁远河就是典型的一例,由于宁远河上游修建水库,使宁远河带入河口的泥沙量明显减少,因而造成了海岸侵蚀。

万泉河河流入海口沙堤坝形状发生了明显的变化(图 2),1991 北沙堤长 1.6 公里,宽 1.2 公里,南沙堤宽 1.2 公里,至 2001 年,北部沙堤已完全消失,河口由原来 180m 宽变成 510m 宽,南部沙堤宽度变为 480m,比 1991 年净减 720m,同时由于受到海水的侵蚀,沙堤头向东偏移 360m;宁远河河流入海口处发生侵蚀现象,河口地貌发生巨大的变化(图 3):通过两期影像对比发现,1991 至 2001 年期间,海岸向内地侵蚀了 300m,年均侵蚀 30m;河漫滩被海水淹没 1.4 km²。

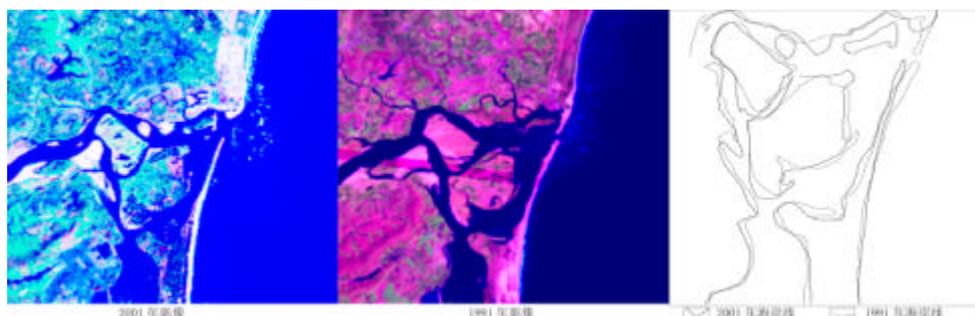


图 2 海南岛万泉河河流入海口不同时期海岸线对比图

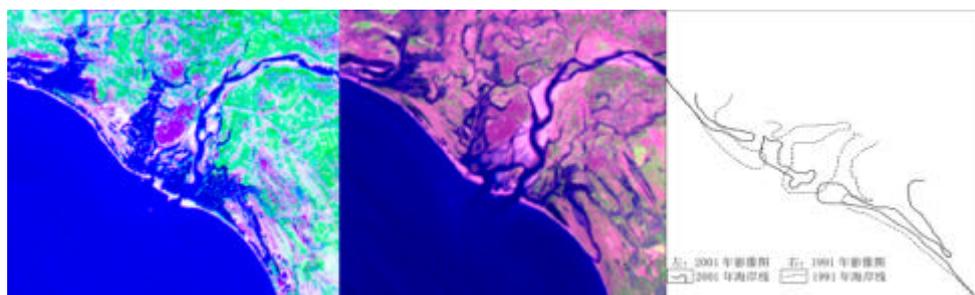


图 3 宁远河河流入海口不同时期海岸线变迁对比图

海岸淤积 在一些地方,由于海岸的淤积也造成海岸线的变迁,河流搬运大量的泥沙进

入海岸带,以沿岸流的方式加入海滩,河流泥沙量的变化将引起附近海滩泥沙的收支平衡。当河流汇水盆地的土壤侵蚀引起泥沙来源增加时,海岸将会发生堆积。通过卫星影像的对比可以看出:近十年来工作区海水的淤积主要表现在昌化江、望楼河和陵水河,这些河流在其上游带来一定数量的泥沙,又由于受到潮汐、波浪等的作用,形成海岸堆积地貌。昌化江河流入海口海岸线向海中凸进,十年时间,昌化江河流入海口因泥沙淤积,比1991年年增加11.8 km² 沙滩(图4)。

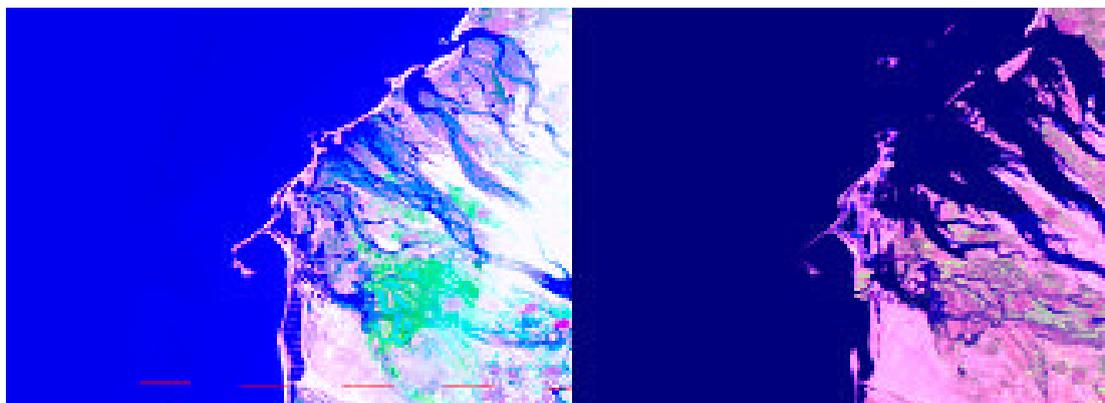


图4 昌化江河流入海口处泥沙淤积(左2001年影像右1991年影像)

红树林的破坏 红树林是生长在热带、亚热带海岸河口地带的植物群落,它们耐海水浸泡、抗台风海浪侵袭,在维护和改善海湾、河口地区生态环境,抵御海潮、风浪等自然灾害和防治近海海洋污染及保护沿海湿地生物多样性等方面具有不可替代的作用,同时它还是海岸线的“保护卫士”,在我国广东、广西、福建、台湾、海南岛等地海岸线红树林分布比较广泛,但是自二十世纪六、七十年代开始,海南岛的红树林由于人们盲目开垦沿海滩涂而减少了50% - 70%,使得一些港口、河道入海口由于失去红树林的保护,海岸线发生了很大的变化。

研究区沿海分布有品种丰富,面积较大的红树林带,在港湾和河口等地多见,其生长的地质环境为砂、亚砂土、砾石等松散堆积层,再加之较为平静的港湾沉积或河口淤积的泥质成分,共同构成了红树林生长所必需的沙泥质环境,其生长地段一般位于高潮线与低潮线之间。工作区新英港、望楼港、榆林港、新村港以及小海分布红树林,从1991年影像图上测算,新英港(图5)、榆林港、新村港以及小海等港湾分布红树林面积有9.7 km²,而2001年卫星影像量算工作区红树林面积有2.9 km²,也即是在近十年内,红树林遭受破坏而萎缩了70%,(表1)。

当地人为了追求个人经济利益不惜破坏大片红树林,建立人工养殖区如虾池。虾池一般修在沿海藻泽地段,以利于开挖和补充海水,而其中的许多虾池占用了大片红树林生长区(图6、7)。通过对两个时相卫星影像的比较发现,这些养虾、养鱼池的地方,原来都生长着茂密的红树林。此外由于旅游业的发展,人工捕捞,海水污染等都造成了红树林的退化,进而引起海岸线的变迁。

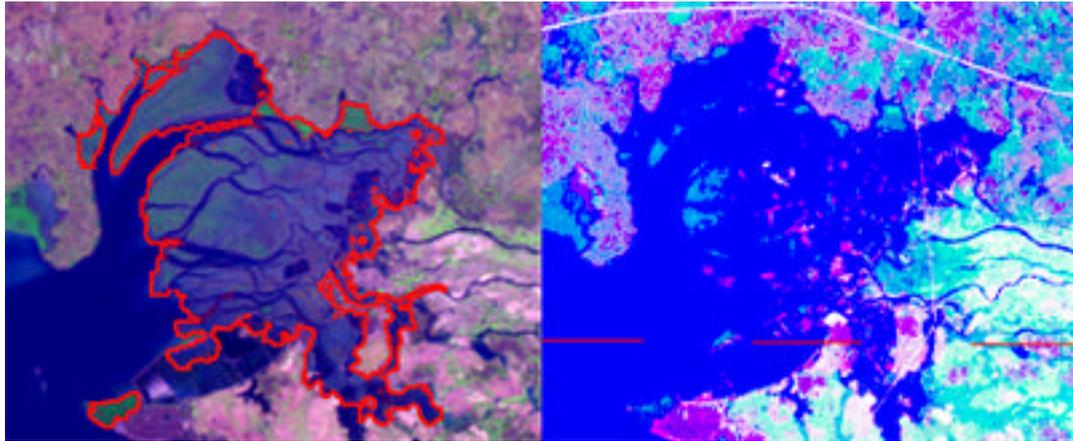


图5 秀英港红树林退化（左：1991年影像图，右：2001年影像图）

表1 工作区红树林现状及演变

地名	2001年面积 (Km ²)	1991年面积 (Km ²)	减少面积 (Km ²)
新英港	1.95	8.18	6.23
榆林港	0.27	0.38	0.11
新村港	0.51	0.92	0.41
小海	0.13	0.21	0.08



图6 红树林生存受到威胁



图7 红树林中的开辟的鱼塘

3 结论

研究区内海岸线的构成有多种类型。它的变迁即取决于自身的基础条件，也受到外界不同因素的影响。

根据结果显示，海南西南部由于受自身基础条件比较差，加之人为保护不力，局部地方海岸带侵蚀，泥沙淤积比较明显。宁远河和万泉河河口由于相泥沙的补给量不足，造成河口海岸带的侵蚀严重；昌化江和望楼河河口由于从上游带来大量泥沙，河口出现泥沙淤积现象等，使得海岸线变迁比较明显。

另外，由于外界因素的影响，人为的破坏如在海岸带挖砂采砂，保护海岸植被的破坏、红树林的退化、海水的污染等也是造成海南西南部海岸线变迁重要原因。新英港、榆林港、新村港以及小海等港湾分布红树林面积在近十年内萎缩了近70%，其中一些港口的红树林几乎消失殆尽。而在一些海岸带，人为肆意的采砂，建立养殖区，而又不注重保护，海岸带植

被不断遭受破坏等，都使得海岸线变迁严重。

总之，要解决海岸线的变迁问题，必须结合其内外条件进行保护和治理，重点保护珊瑚礁和红树林，保护海岸植被，严禁在侵蚀发生区采沙和破坏岸坡。同时规范红树林区养殖捕捞业、旅游业的发展，控制污染，大力营造人工红树林，退耕、退养使其恢复原有的面貌。对万泉河流入海口等处出现的海岸侵蚀现象应该加大重视力度，保护“世界河流入海口自然环境保存得最完美的处女地”等等。

参考文献

- [1] 广州地理研究所.海南岛热带自然资源图(说明).北京.科学出版社.1985
- [2] 梅安新,彭望禄等.遥感导论.北京.高等教育出版社.2001
- [3] 黄建文,陈永富等.海南热带雨林动态变化的遥感监测.林业科学研究.2002,15(2) p203-206
- [4] 王占礼.中国土壤侵蚀影像因素及其危害分析.农业工程学报.2000(4).p30-36
- [5] 马荣华,毛端谦,胡孟春,黄杏元.综合RS与GIS方法的海南生态环境研究.江西师范大学学报. Vol.24,No.4 Nov.2000.P370-373
- [6] 遥感技术在金矿地质调查中的应用.全国遥感地质工作协调小组.1990
- [7] 海南岛热带自然资源图.科学出版社.1985
- [8] 海南岛遥感综合调查报告.地质矿产部地质遥感中心.1995