

泉州湾海岸线变化特征的定量分析研究

赖志坤

(国家海洋局 第三海洋研究所, 福建 厦门 361005)

摘要: 应用海岸线变化定量分析原理, 综合分析了近 50 年来泉州湾海岸线变化的基本特征, 计算了古浮澳岸段的海岸线变化速率。研究分析结果表明, 泉州湾海岸线长度以 0.94 km/a 的速率减小, 海域面积(含岛屿)以 1.01 km²/a 的速率减小; 古浮澳岸段呈现南北淤进, 中间侵蚀交互的岸线变化趋势。通过了解泉州湾海岸线变化特征和变化趋势, 获取海岸线变化速率数据, 为泉州湾海域的可持续开发与管理提供参考依据。

关键词: 泉州湾; 古浮澳; 海岸线; 定量分析; 变化速率

中图分类号: P737.1 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2012)08-0075-04

海岸线是海岸带管理中海陆划分的基本界线, 是最重要的空间要素之一^[1]。海岸线变化是海岸变化的直接表现, 无论是海岸侵退还是海岸淤进都将引起海岸线的变化, 改变海域面积, 影响海洋环境。通常影响海岸线变化的主要因素有水动力环境、沉积物输送机制、海平面变化、海岸地质与地貌性质、人类活动等五大类^[2]。尤其是, 改革开放以来, 随着沿海经济建设的不断发展, 人类活动对海岸变化起着重要影响。

泉州是福建省经济发展较快、综合实力较强的城市, 随着经济建设的发展, 泉州湾开展了大量的各类海岸工程, 改变海岸形态, 逐渐影响着海岸线的变化。本文收集了五个时期的泉州湾历史海图资料, 利用 GIS 技术和相关数学方法, 从定量角度分析泉州湾海岸线变化的基本特征及趋势, 为海域管理部门提供科学参考依据。

1 材料与方法

1.1 资料收集及处理

本研究收集了由中国人民解放军海军司令部航海保证部出版的五个历史时期纸质海图资料(表 1), 利用大幅面扫描仪进行扫描, 获取电子海图图件数据。

对上述电子海图图件, 应用 GIS 技术进行图件的空间配准和数字化处理, 使五个时期图件的坐标系统一为 WGS84 坐标, 墨卡托投影(基准纬线: 24°52'N), 获取不同时期的矢量化海岸线数据(图 1)。根据五个时期引用的地形图年限, 确定为对

应的海岸线数据年限。同时, 确定本文研究区范围为崇武(118°55'57.7"E, 24°52'33.5"N)至祥芝角(118°46'43.8"E, 24°46'23.8"N)连线以西海域。

1.2 海岸线变化分析原理

利用多时期历史海岸线数据, 通过数学方法计算海岸线变化速率和预测海岸线变化趋势, 是进行海岸线变化定量分析的基本手段。常用的变化速率计算方法有端点速率法(EPR)、平均速率法(AOR)、线性回归速率法(LRR)、折剪速率法(JKR)等^[3-4]; 趋势预测方法有变化速率预测法、灰色模型预测法等^[3-4]。

根据上述海岸线变化速率计算方法与趋势预测方法, 不仅可以实现定量计算分析海岸线变化的基本特征, 反映海岸线局部区域变化情况, 也可以分析计算海岸线总长度和海域面积的变化速率和变化趋势, 反映海岸线变化引起的海域综合变化特征。

2 泉州湾海岸线变化特征

2.1 泉州湾海岸线变化分析

海岸线变化表现为岸线空间位置的淤进或侵退, 对于一个海湾的海岸线位置变化综合表现于岸线形态、岸线长度、海域面积等的变化(表 2)。本文, 通过应用上述变化速率计算原理, 获取了

收稿日期: 2011-03-09; 修回日期: 2012-05-15

基金项目: 国家 908 专项(908-02-03-08); 基本科研业务费专项资金资助项目(海三科 2009018)

作者简介: 赖志坤(1978-), 男, 福建永定人, 工程师, 硕士, 主要从事海洋信息技术、地理信息系统应用研究, 电话: 0592-2195969, E-mail: laizhikun@163.com

泉州湾岸线总长度变化速率和海域面积(含岛屿) 变化速率(表 3)。

表 1 历史海图资料情况

Tab. 1 The information of historical charts

图名	图号	比例尺	坐标系	出版时间	引用地形图年份
泉州湾附近	14181	1:35000	WGS84	2008年5月	2006年
泉州湾附近	14181	1:35000	北京54	2003年4月	1995年
泉州湾附近	14181	1:35000	北京54	2000年4月	1988年
泉州湾及附近	5616	1:50000	北京54	1975年9月	1969年
泉州湾附近	10614	1:35000	未知	1975年8月	1959年

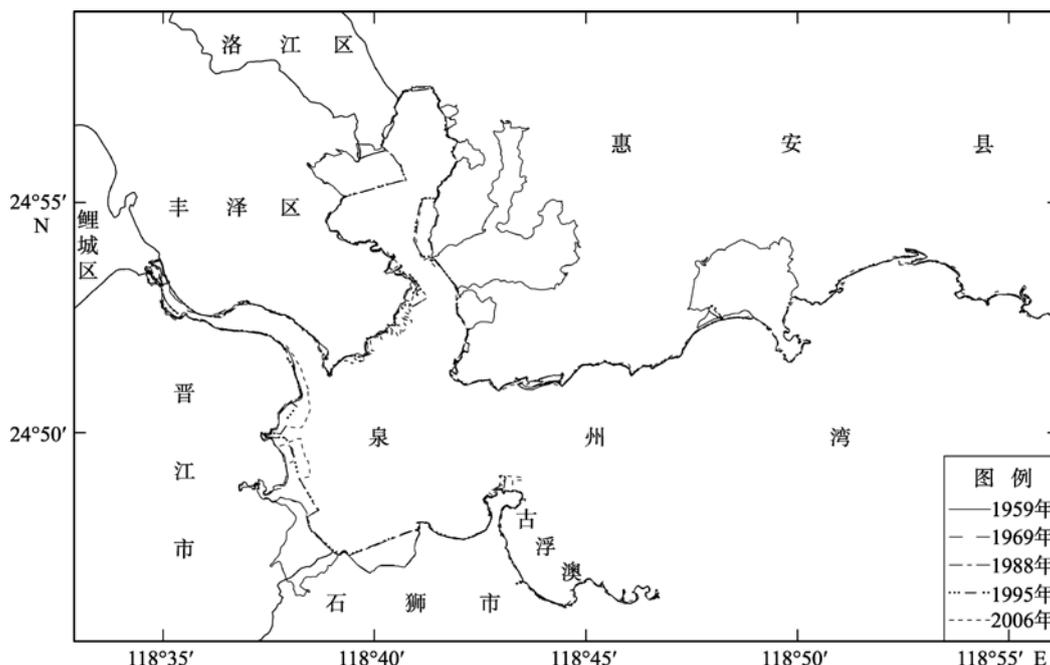


图 1 泉州湾历史海岸线分布示意图

Fig. 1 Historical shorelines of the Quanzhou Bay

表 2 泉州湾岸线变化基本特征

Tab. 2 Basic characteristics of shoreline variation of the Quanzhou Bay

海岸线年份	长度(km)	面积(km ²)
1959年	200.98	286.79
1969年	150.29	253.71
1988年	141.19	241.79
1995年	145.86	239.46
2006年	152.73	235.38

根据五个时期岸线形态分布特征, 20 世纪 60 年代以前泉州湾仅有极少的海岸开发利用区域, 海岸线的变化主要由自然因素引起。然而, 在 20 世纪 60 年代, 大面积的围垦与子湾区海堤建设, 使得岸线长度和海域面积急剧减小。在 20 世纪 70 年代后, 随着经济建设的发展, 开展了大量的码头、港口等填海

造地工程, 促使泉州湾的岸线长度和海域面积不断地减小。根据计算分析, 泉州湾的岸线长度以 0.94 km/a 的速率减小, 海域面积以 1.01km²/a 的速率减小。

表 3 泉州湾岸线变化综合分析速率

Tab. 3 Synthetical analysis rate on shoreline variation of the Quanzhou Bay

速率计算方法	长度变化速率 (km/a)	海域面积变化速率 (km ² /a)
ERP	-1.03	-1.09
AOR	-0.83	-1.00
LRR	-0.87	-0.98
JKR	-1.04	-0.96
合计平均速率	-0.94	-1.01

2.2 古浮澳岸线变化分析

近 50 年来, 泉州湾除了大量的人类活动改变了总体海岸形态外, 部分湾内海岸的变化仍以自然因素影响为主。其中, 古浮澳岸段(图 2)正是人类开发活动较少的岸段, 本文将该岸段分为北部区、中部区和南部区三个局部区域岸段进行岸线变化速率分析, 研究岸线的淤进与侵退情况。

根据古浮澳历史岸线的基本走向, 建立了岸线分析基线, 并创建了 50 m 间距的分析剖面线(图 3)。

应用岸线变化速率计算原理, 对建立的 250 个分析剖面线进行端点速率(EPR)和线性回归速率(LRR)计算, 获取每个剖面的岸线变化速率情况(图 4)。通过分析计算结果, 可以看出北部区岸段呈淤进趋势, 总体上线性回归速率值小于端点速率值, 其中最小变化速率为第 29 号剖面的线性回归速率: 0.02 m/a, 最大变化速率为第 20 号剖面的端点速率: 1.40 m/a; 中部区岸段呈淤进与侵退交互现象, 最大淤进速率为第 52 号剖面的端点速率: 1.30 m/a, 最大

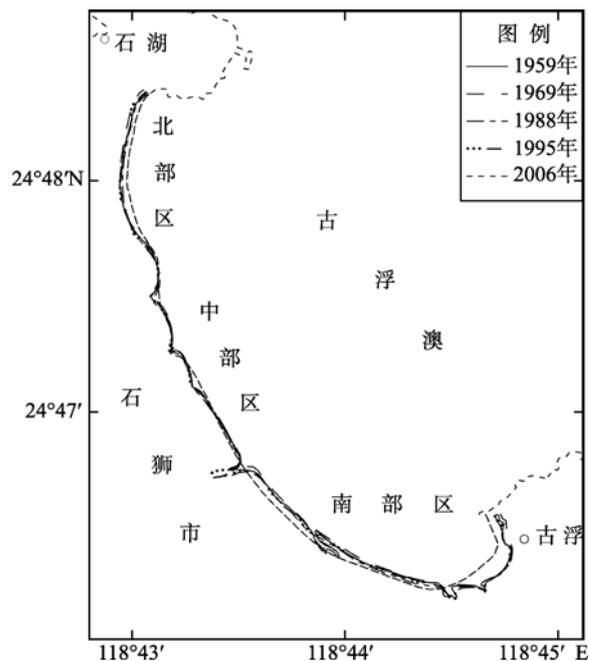


图 2 古浮澳历史海岸线及研究分区示意图

Fig. 2 Historical shorelines of Gufuao and study subarea

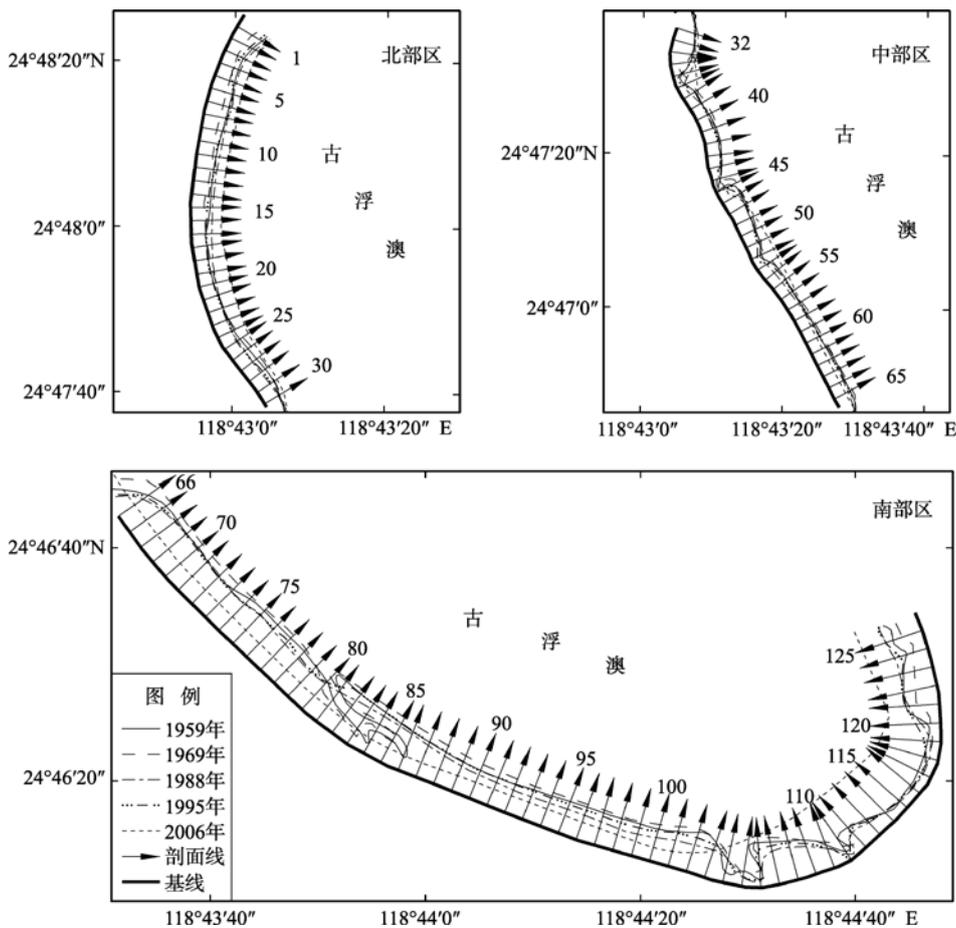


图 3 古浮澳历史岸线、分析基线及剖面线

Fig. 3 Historical shorelines, baselines and section-lines of Gufuao

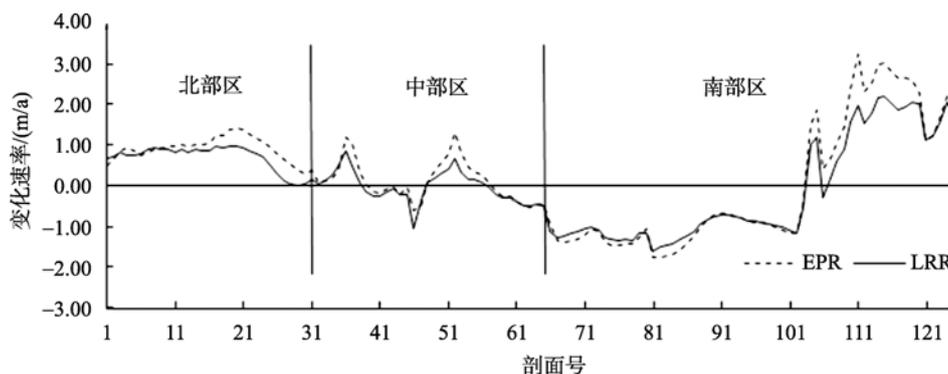


图 4 古浮澳分析剖面岸线变化速率分布
Fig. 4 The shoreline variation rate of Gufuao

侵退速率为第 46 号剖面的线性回归速率: 1.02 m/a; 南部区岸段呈北退南进的现象, 最大淤进速率为第 111 号剖面的端点速率: 3.24 m/a, 最大侵退速率为第 81 号剖面的端点速率: 1.76 m/a。从整个古浮澳岸线变化速率的分析结果看来, 古浮澳海岸近 50 年来, 南北侧岸线处于淤进趋势, 中部岸线体现侵淤交互的特点。

3 结论

海岸线的动态变化归因于各种自然和人为因素的综合影响, 定量分析海岸线变化趋势是开展海岸线变化研究的重要技术方法, 其量化指标为海岸线变化分析提供基础数据, 为海岸带开发管理提供科学参考依据。本文介绍了海岸线变化速率计算与变化趋势预测的基本方法, 应用这些方法对泉州湾近 50 年来的海岸线变化情况进行了计算分析, 初步获得如下结果: (1)泉州湾海岸线长度以 0.94 km/a 的速

率减小, 海域面积(含岛屿)以 1.01 km²/a 的速率减小; (2)古浮澳海岸段变化为南北呈淤进趋势, 中间为侵淤交互出现, 南部淤进速率大于北部, 北部淤进岸段长度大于南部。

参考文献:

- [1] Elizabeth H B, Ian L T. Shoreline definition and detection: a review[J]. Journal of Coastal Research, 2005, 21(4): 688-703.
- [2] Cesar A A M. Spatio-temporal analysis of texas shoreline changes using GIS technique[D]. USA: Texas A&M University, 2003.
- [3] 吕京福, 印萍, 边淑华, 等. 海岸线变化速率计算方法及影响要素分析[J]. 海洋科学进展, 2003, 21(1): 51-59.
- [4] 赖志坤, 汪卫国, 孙全, 等. 海岸线变化速率及趋势定量分析研究[J]. 海洋测绘, 2011, 31(2): 61-64.

Quantitative analysis of shoreline variation characteristics of the Quanzhou Bay

LAI Zhi-kun

(Third Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Xiamen 361005, China)

Received: Mar., 9, 2011

Key words: the Quanzhou Bay; Gufuao; shoreline; quantitative analysis; rate-of-change

Abstract: On the basis of quantitative analysis methods on shoreline variation rate calculation and trend analysis, we discussed basic characteristics on shoreline variation of the Quanzhou Bay from 1959 to 2006, and calculated shoreline variation rate on the coastal segments of Gufuao. The variation rate for the length of the Quanzhou Bay was 0.94 km/a and the variation rate for the area of the Quanzhou Bay was 1.01 km²/a. The coastal segments of Gufuao were siltation in the north and the south, the others were siltation and erosion.

(本文编辑: 刘珊珊)