

# GIS 空间分析支持下渤海近岸海域海洋功能区划\*

晁 晖<sup>1</sup> 刘 欣<sup>2†</sup> 王 婧<sup>1</sup>

(1 华北理工大学信息工程学院,河北 唐山 063009)

(2 中国科学院烟台海岸带研究所,山东 烟台 264003)

**摘 要** 本文对基于 GIS 空间分析支持下的海洋功能区划指标法、叠加分析法、综合分析法进行了初步研究,建立了对应价值评价指标。根据渤海海域遥感影像资料、自然环境调查和社会经济资料,运用遥感影像解译方法、GIS 空间分析方法,全面分析了环渤海地区海洋区划,将研究方法应用于渤海海域功能区划工作中。进一步分析了渤海区划和海域利用规律,揭示了该区域的主要类型和分布特征,为渤海海洋可持续利用提供科学有效的决策支持。

**关键词** 遥感技术;GIS 空间分析;海洋功能区划;环渤海海域

海洋功能区划是指根据海域及相邻陆域的自然资源条件、环境状况和地理区位,并考虑到海洋开发利用现状和经济社会发展的需要而划定的具有特定主导功能、有利于资源的合理开发利用、能够发挥最佳效益的区域<sup>[1]</sup>。海洋功能区划是我国在 20 世纪 80 年代末期提出的一项海洋管理基础性工作,其工作核心是海洋功能分区,但由于海域功能属性复杂,涉及因素众多,因此至今仍缺乏有效的功能分区定量分析方法。本文以理论研究和实例验证相结合,运用 GIS 空间分析支持的海洋功能区划指标法、叠加分析法、综合分析法对环渤海海洋自然属性指标、海域空间管治、用海规划、用海现状等功能区进行叠加分析<sup>[2]</sup>。为控制和引导海域的使用方向,保护和改善海洋生态环境,促进海洋资源的可持续利用提供参考。

## 1 研究区域

渤海作为我国的内海,按照海区特征分为辽东湾、渤海湾、莱州湾、渤海中部和渤海海峡;按照全国海洋功能区划,渤海可划分为辽东半岛西部、辽河口

邻近海域、辽西-冀东海域、天津-黄骅海域、莱州湾及黄河口毗邻海域、庙岛列岛及邻近海域、渤海中部 7 个重点海域。环渤海海岸带自辽东半岛南端的老铁山角至山东半岛的蓬莱角<sup>[3]</sup>,包括辽宁省(部分)、河北省、天津市和山东省(部分),主要属于辽河流域、海河流域、黄河流域<sup>[4]</sup>,拥有辽河三角洲湿地、海河口三角洲湿地、黄河三角洲湿地,以及丰富的海洋渔业资源、港口资源、石油及矿产资源、海盐资源、景观资源和滩涂资源<sup>[5,6]</sup>。

具体研究区域见图 1。

## 2 研究方法

本文以研究渤海海洋区划为目的,以 GIS 技术为手段,在分析渤海海洋经济区分布特征的基础上进行海洋区划。

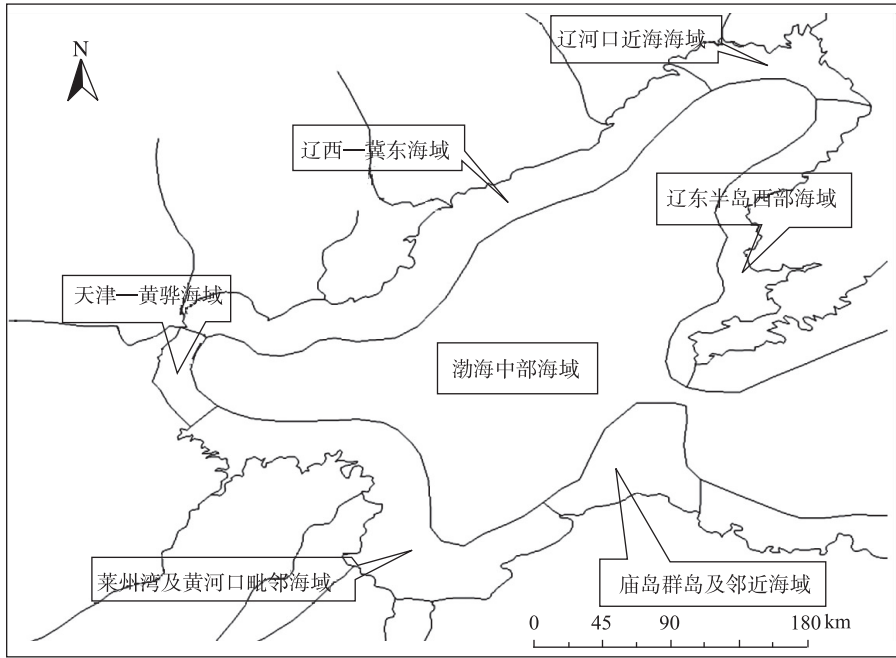
通过 2009 年环渤海的 TM 影像解译,采用数据收集、室内分析、野外调查相结合的研究方法,涉及地理学、生态学、经济学、海洋科学等多学科知识,借鉴相关学科的理论与实践成果进行研究,技术路线见图 2。

收稿日期:2015-02-09

\* 中国科学院重点部署项目(KZZD-EW-14)、国家自然科学基金(41371483)和唐山市科技计划项目(14130208a)资助

† 通讯作者;E-mail: xliu@yic.ac.cn

作者简介:晁晖(1987—),女,硕士研究生,主要从事海岸带遥感研究。E-mail: hchao@yic.ac.cn



注:辽东半岛西部海域,辽河口邻近海域,辽西-冀东海域,天津-黄骅海域,莱州湾及黄河口毗邻海域,庙岛列岛及邻近海域渤海中部。

Note: Liaodong peninsula in the western area, Liaohe adjacent waters, Liaoning western-Jidong area, Tianjin pattern of waters, Laizhou bay and adjacent to the river estuary waters, Temple island archipelago in central Bohai sea and adjacent waters.

图 1 研究区域

Fig. 1 Location range of the study area

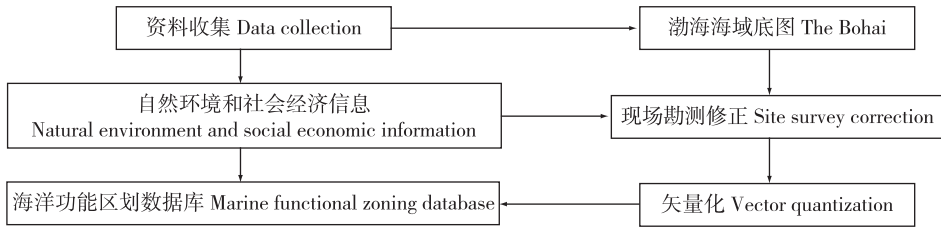


图 2 技术路线

Fig. 2 Technology map

截止至 2009 年,渤海海域使用面积  $7.54 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 其中海水养殖面积  $6.52 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 盐田面积  $1600 \text{ hm}^2$ , 港口航运区用海面积  $4.10 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 油气开发面积  $2.5 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 旅游娱乐用海面积  $3 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。

此外,渤海地区建立海洋和海岸生态系统及海洋珍稀动植物自然保护区 29 个,总面积  $7.2 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。环渤海三省一市用海情况见表 1。

表 1 环渤海三省一市用海面积统计表<sup>[7-12]</sup>(单位:hm<sup>2</sup>)

Table. 1 Statistics of three provinces and one city of Bohai sea region<sup>[7-12]</sup>(unit: hm<sup>2</sup>)

经济区 Economic zone	辽宁 Liaoning	河北 Heibei	天津 Tianjin	山东 Shandong	合计 Total
渔业用海 Fishing in the sea	347350	37940	1792	265560	652642
交通运输用海 Transport by sea	12210	3160	16128	5030	41583
工矿用海 Industrial and mining	16500	420	163	5250	25225
旅游娱乐用海 Tourist entertainment	1470	750	82	720	3022
海底工程用海 Submarine engineering	120	—	—	860	1385
围海造地用海 stretched out in the sea	7610	1270	670	4380	17493
排污倾倒用海 Sewage dumping	110	110	112	290	622
特殊用海 Special sea	60	—	519	3600	11229
其他用海 Other sea	350	—	—	110	460
合计 Total	385780	43660	19466	285800	753671

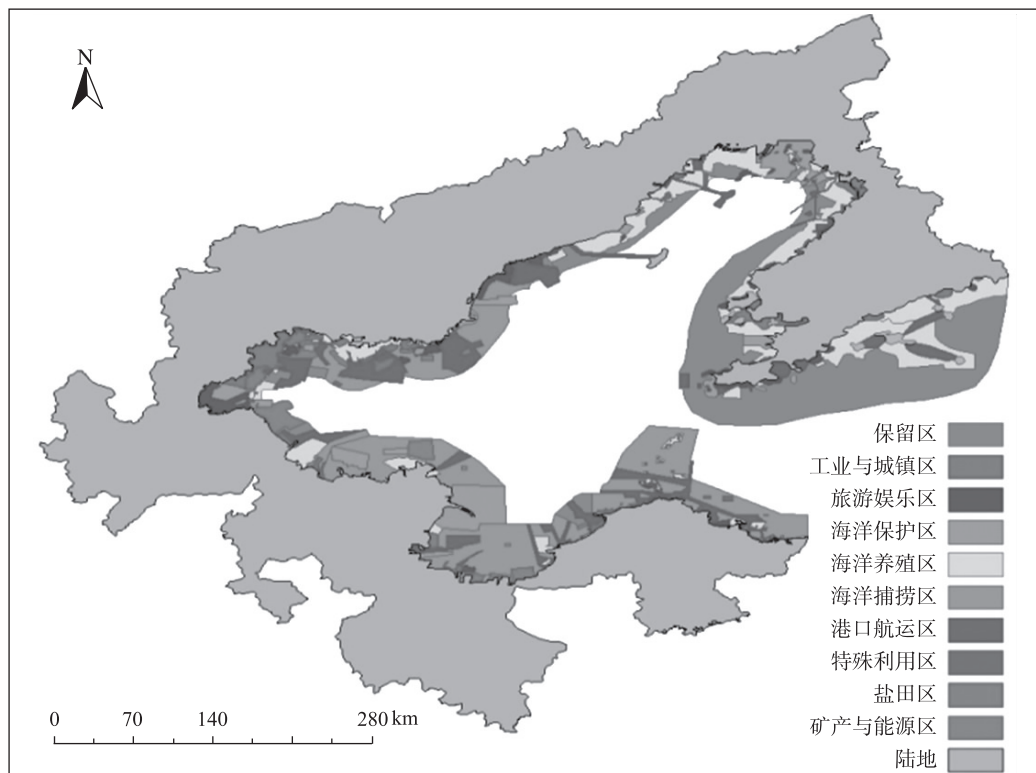
渤海作为一个半封闭的内海,水体交换性差,自净化能力比较低<sup>[13-16]</sup>。环渤海地区经济社会持续发展造成了渤海资源过度开发,近岸海域污染和生态恶化没有得到有效的控制。近岸工程与水产养殖之间、海上交通与海水养殖之间、石油开发勘探与水产养殖和旅游业之间等的冲突日益严重。

### 3 渤海海洋功能区划与分析

按照全国海洋功能区划方法,渤海海区可以分为10个类型海洋功能区属:港口航运区、渔业资源

利用和养护区、矿产资源利用区、旅游区、海水资源利用区、海洋能利用区、工程用海区、海洋保护区、特殊利用区和保留区<sup>[17-19]</sup>。

按照《海洋功能区划技术导则》的分类体系和类型划分标准,依据渤海海区自然环境特点、自然资源优势和社会经济发展实际区划。其中,港口航运区38个,矿产资源利用区11个,旅游区55个,海洋捕捞区27个,海洋养殖区71个,盐田区35个,海洋保护区29个,特殊利用区18个,保留区27个。海洋区划图见图3。



注:保留区,工业与城镇区,旅游娱乐区,海洋养殖区,海洋捕捞区,港口航运区,特殊利用区,盐田区,矿产与能源区,陆地。

Note: The reservations, Industrial and urban area, Tourist entertainment, Marine culture zones, Marine fishing area, Port shipping area, Special use area, Salt district, Mineral and energy District, Land.

图3 渤海功能区划分类图

Fig. 3 Functional divisions of Bohai

因此,要在充分开发利用渤海资源的同时高度重视海洋资源和生态环境的保护。而利用GIS技术分析渤海海洋区划,有助于环渤海地区实施海陆一体化开发和管理,进而实现海岸带可持续发展战略。

#### 参考文献

[1] 晁晖,梁娜. 遥感技术支持下的渤海海洋功能区划研究. 数字化用户, 2013, 28: 248-249. Chao H, Liang N. Bohai sea function zoning based by GIS. The Digital Users, 2013, 28: 248-249

[2] 刘容子,吴珊珊. 环渤海地区海洋资源对经济发展的承载力研究. 北京:科学出版社,2009. Liu R Z, Wu S S. The bearing capacity of the marine resources for economic development in the circus Bohai sea region. Beijing: Science Press, 2009

[3] 李长义,苗丰民. 辽宁省海洋功能区划. 北京:海洋出版社,2006. Li C Y, Miao F M. Marine functional zoning in Liaoning province. Beijing: Ocean Press, 2006

[4] 天津市人民政府. 天津市海洋功能区划. 天津:天津市人民政府,2008. Government of Tianjin. Tianjin marine functional zoning. Tianjin: Tianjin Municipal Government, 2008

[5] 国家海洋局. 2008年中国海洋经济统计公报. 北京:国家海

- 洋局, 2009. The State Oceanic Administration. China marine economic statistical bulletin in 2008. Beijing: The State Oceanic Administration, 2009
- [6] 国家海洋局. 2009年中国海洋统计年鉴. 北京: 海洋出版社, 2010. The State Oceanic Administration. China ocean statistics year book 2009. Beijing: Ocean Press, 2010
- [7] 国家海洋局. 2009年渤海区海洋环境质量公报. 北京: 国家海洋局, 2009. The State Oceanic Administration. The Bohai sea area to the marine environment quality bulletin in 2009. Beijing: The State Oceanic Administration, 2009
- [8] 刘容子, 吴珊珊. 环渤海临海区域经济发展态势与忧患. 中国人口资源与环境, 2008, 18(2): 55-59. Liu R Z, Wu S S. Bohai sea coastal regional economic development situation and worry. China Pop. Resour. and Environ., 2008, 19(2): 55-59
- [9] 苗丰民, 赵全明. 海域分等定级及价值评估的理论与方法. 北京: 海洋出版社, 2007. Miao F M, Zhao Q M. The value assessment theory and method of area classification and gradation. Beijing: Ocean Press, 2007
- [10] 金翔龙. 健全海洋功能区划管理体系. 海洋开发与管理, 2008, (6): 3-5. Jin X L. The marine functional zoning management system. Ocean Dvpt. and Manag., 2008, (6): 3-5
- [11] 王江涛, 张潇娴, 徐伟. 海洋功能区开发潜力评价方法. 海洋技术, 2008, 27(1): 85-88. Wang J T, Zhao X X, Xu W. Marine functional areas development potential evaluation method. Ocean Technol., 2008, 27(1): 85-88
- [12] 王利, 于欣, 王丹, 等. 辽宁省主体功能区划分指标体系优化研究. 资源开发与市场, 2011, 27(1): 28-31. Wang L, Yu X, Wang D, et al. Liaoning province development priority zones classified index system optimization research. Resour. Dvpt. and Market, 2011, 27(1): 28-31
- [13] 丰爱平, 刘洋. 省级海洋功能区划修编的若干思考. 海洋开发与管理, 2009, 26(5): 16-20. Feng A P, Liu Y. Marine functional zoning at the provincial level some thinking. Ocean Dvpt. and Manag., 2009, 26(5): 16-20
- [14] 杨顺良, 罗美雪. 海洋功能区划编制的若干问题探讨. 海洋开发与管理, 2008, 25(7): 12-18. Yang S L, Luo M X. Marine functional zoning establishment discussed in this paper. Ocean Dvpt. and Manag., 2008, 25(7): 12-18
- [15] 张宏声. 全国海洋功能区划概要. 北京: 海洋出版社, 2003. Zhang H S. The national marine functional zoning profile. Beijing: Ocean Press, 2003
- [16] 苗丰民. 功能区划研究进展与相关问题初探. 海洋开发与管理, 2008, (6): 9-12. Miao F M. Function regionalization research progress and related problems. Ocean Dvpt. and Manag., 2008, (6): 9-12
- [17] 陈彬. 基于海岸带综合管理的海洋生物多样性保护管理技术. 北京: 海洋出版社, 2012. Chen B. Based on the integrated coastal zone management of marine biodiversity conservation management technology. Beijing: Ocean Press, 2012
- [18] 赵梦, 梁湘波, 齐连明, 等. 海域评估的SWOT分析及发展对策研究. 海洋开发与管理, 2011, 28(9): 25-28. Zhao M, Liang X B, Qi L M, et al. Waters to evaluate the SWOT analysis and the development of countermeasures. Ocean Dvpt. and Manag., 2011, 28(9): 25-28
- [19] 郝煜. 基于Arcgis Engine的海洋功能区划成果管理系统设计与开发. 大连: 辽宁师范大学, 2011. Hao Y. The marine functional zoning achievements management system based on Arcgis Engine design and development. Dalian: Liaoning Normal University, 2011

## BOHAI SEA REGION FUNCTION ZONING RESEARCH BASED ON GIS SPATIAL ANALYSIS

Chao Hui<sup>1</sup> Liu Xin<sup>2†</sup> Wang Jing<sup>1</sup>

(1 School of Information Engineering, North China University of Science and Technology, Tangshan, Hebei 063009, China)

(2 Yantai Institute of Coastal Zone Research, Chinese Academy of Sciences, Yantai, Shandong 264003, China)

**Abstract** In this paper, we made a preliminary study of marine function zoning index method, overlay analysis, comprehensive analysis under the support of GIS spatial analysis method and established the index evaluation model application rules. According to the Bohai sea area remote sensing image date, natural environment investigation and social economic date, we analysis marine function zoning of Bohai sea region comprehensively through the remote sensing image interpretation method and analysis of GIS spatial analysis method. These research methods that apply to Bohai sea region function zoning further analysis the rule of Bohai zoning and sea area use as well as revealed the main types and distribution characteristics of the area. It provided scientific and effective decision support for the sustainable utilization of the Bohai sea area.

**Key words** Remote sensing technology; GIS spatial analysis; Marine function zoning; Bohai sea region