

引用格式:姜正龙,王兵,姜玲秀,等.中国海岸带自然资源区划研究[J].资源科学,2020,42(10):1900-1910.[Jiang Z L, Wang B, Jiang L X, et al. Zonal division of natural resources in the coastal zone of China[J]. Resources Science, 2020, 42(10): 1900-1910.] DOI: 10.18402/resci.2020.10.07

# 中国海岸带自然资源区划研究

姜正龙<sup>1</sup>,王兵<sup>2</sup>,姜玲秀<sup>1</sup>,陈映<sup>3</sup>,刘玖芬<sup>3</sup>,任永吉<sup>4</sup>,张贺<sup>1</sup>

(1.中国地质大学(北京)海洋学院,北京100083;2.中国地质调查局烟台海岸带地质调查中心,烟台264011;3.中国地质调查局自然资源综合调查指挥中心,北京100055;4.中国地质调查局西宁自然资源综合调查中心,西宁810000)

**摘要:**海岸带自然资源丰富、类型多样,对沿海经济的发展起到非常重要的作用。目前国内外尚缺少反映海岸带自然资源发育和分布规律、便于自然资源的横向对比和综合评价的系统区划。为此,本文从海岸带自然资源类型、分布、影响因素着手,展开了反映海岸带自然资源分布的区划研究。分析了主要资源的分布特点,探讨了影响自然资源形成、发育和分布的气候、海岸带类型、水动力等多方面因素;基于这些影响因素和自然资源分布特点,提出了海岸带自然资源分级区划和命名原则,分为“区”和“带”2个级别。划分出黄-渤海海岸自然资源区、东海海岸自然资源区、东南沿海海岸自然资源区和海南岛海岸自然资源区4个海岸自然资源区,进一步划分为16个海岸自然资源带,并对每个区(或带)内的自然资源进行了介绍。本文结果可对海岸带自然资源评价和合理开发利用提供参考。

**关键词:**海岸带;自然资源;区块划分;滩涂;影响因素;中国

DOI:10.18402/resci.2020.10.07

## 1 引言

中国海岸线漫长,发育了约1.8万km的海岸带。根据1986年出版的《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》描述,海岸带是指海水运动对于海岸作用的最上限界及其邻近陆地、潮间带以及海水运动对于潮下带岸坡冲淤变化影响的范围<sup>[1]</sup>。变化多样的海岸带孕育着丰富的自然资源,如土地、港口、生物、水动力、旅游等。伴随着海岸带经济的快速发展,海岸带资源得到快速开发利用,海岸带是人类赖以生存的重要自然生态系统<sup>[2]</sup>,也是大家关注的热点和重要研究课题。

由于海岸带自然资源种类繁多,科研工作者对不同类型自然资源开展了研究,对其有了较为系统的认识,提出了许多自然资源开发利用的科学依据,如海岸带新能源(风能、潮汐能等)、生物(水产

养殖等)、土地、旅游等资源的规划利用<sup>[3-5]</sup>。然而,不合理开发等人为因素导致了土地流失、环境破坏、资源衰退等<sup>[6-8]</sup>。为有效管理和评价海岸带自然资源,需要对其分布特征、发育状况、影响因素和未来变化进行分析、对比和预测,也需要进行自然资源区划以反映自然资源的分布和发育规律、确定评价单元。

现有海岸带资源区划主要基于空间(地质条件)、行政管理、环境标志、资源特征。具体如下:①基于海岸带空间距离。如以沿海地区空间为透视点,从区域经济的开发、利用、管理的功能需要出发,进行海岸带区域空间的划分,把海岸带系统地划分为5个条带层:近岸水体、海岸线向陆侧延伸的过渡区、向陆侧延伸10 km、向陆侧延伸100 km、向陆侧延伸的经济腹地等<sup>[9]</sup>。此外,还有以“任意距

收稿日期:2020-06-15;修订日期:2020-09-23。

基金项目:全国自然资源要素综合观测体系规划与部署项目(DD20208063);中国地质大学(北京)2020年度本科教育质量提升计划建设项目(JGZD202010)。

作者简介:姜正龙,男,湖南临湘人,教授级高工,研究方向为海洋科学、自然资源学等。E-mail: jiangzl@cugb.edu.cn

2020年10月

离”划分海岸带法,很多国家利用此法来确定海岸带边界,如美国加利福尼亚州、澳大利亚、日本、多哥、毛里求斯等。这样划分简便易行,但与海岸地形、需要加以保护的生态系统毫不相干<sup>[10]</sup>。②基于行政管理(行政边界)。利用国家现有的行政区划(沿海的市、县)来确定海岸带,涉及陆地区域、海洋区域和海岛<sup>[11]</sup>。③基于环境标志。政府部门为加强海岸带的管理,在划分海岸带时把需要保护的单元包括进去,如红树林、湿地或其他保护区等。④海洋功能区划。区划中以海岸带为基础,向海域延伸。2012年3月3日,国务院批准《全国海洋功能区划(2011—2020年)》,指导原则分别是:自然属性为基础,科学发展为导向,保护渔业为重点,保护环境为前提,陆海统筹为准则,国家安全为关键<sup>[12]</sup>。将中国管辖海域分为渤海、黄海、东海、南海以及台湾以东海域共5大海区29个重点海域。

分析上述海岸带区划(包括涉及到海岸带的海洋功能区划)可发现,海岸带区划的目的不同,其对应的区划结果相差甚大,存在明显的局限性:或基于自然资源单因素划分,或未考虑自然资源因素,或基于行政管理(行政边界),因而不能反映自然资源要素之间的相互关系和分布特征,不便于自然资源的综合评价。总体而言,目前国内外尚缺少反映海岸带自然资源发育和分布规律、便于自然资源的横向对比和综合评价的系统区划。本文出于对海岸带自然资源整理评价的目的,展开多级别的区划,便于横向对比、数值建模和变化趋势预测,从而为海岸带的合理开发利用提供理论依据。

## 2 海岸带资源特征及影响因素

海岸带是海陆相互作用的地带,是每天受潮汐涨落海水影响的潮间带(海涂)及其两侧一定范围内的陆地和浅海的海陆过渡地带。海岸带包括潮上带、潮间带和潮下带,还包括河口、港湾以及海涂(滩涂)。海岸带由陆向海,依次为陆域单元、海滨/海滩单元、近岸单元(图1)。由于兼受海陆两类地理因素的影响,海岸带是各种自然演变过程(如动力过程、化学过程、生物过程)相互作用的结果,形成了独特的环境结构和丰富多样的自然资源<sup>[13]</sup>。

### 2.1 自然资源及分布特征

中国海岸带是多种自然资源的综合体,根据自然属性特征,可分为海岸带所在资源和海岸带特有

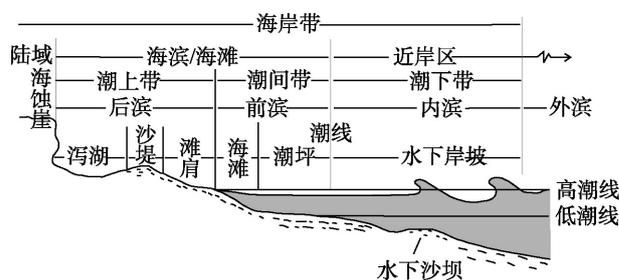


图1 海岸带结构剖面示意图<sup>[1]</sup>

Figure 1 Schematic diagram of coastal zone<sup>[1]</sup>

资源<sup>[14-18]</sup>。其中海岸带所在资源指与海洋无成因联系,但分布于海岸带内的自然资源,包括土地、森林、矿产、地热、淡水等;海岸带特有资源指与海洋有成因联系的资源,包括滩涂、海岸带生物、港口、风景旅游、海水动力、海水化学等<sup>[14,17-21]</sup>。海岸带是岩石圈、水圈、大气圈和生物圈4个圈层接触最直接、最密切、最广泛的地带,各种自然因素相互作用使海岸带自然资源表现出了一定的特殊性,即海岸带自然资源具有多样性、变动性、周期性、段域性、层次性及开放性<sup>[14]</sup>。

以海岸带生物为例,生物资源多样,包括植被、浮游生物、水生生物、底栖生物等要素,特点是能够通过生物的繁殖、发育、生长和新老替代实现不断更新和补充,并具有一定的自我调节功能,达到数量上相对稳定平衡的能力。它们在海陆过渡带中构成了相互制约、相互影响的“食物链”系统。生物种类、丰度表征着海洋气候、海水、土地环境的优劣程度和碳汇潜能<sup>[22]</sup>。

再如海水动能资源,在渤海海域、南海海域等日潮性质显著的海域,大、小潮差均较小,一般分别为0.42~2.09 m,0.27~1.33 m。而对于黄海海域、东海海域半日潮性质显著的海域,大、小潮差变化较大,一般分别为1.12~4.44 m,0.41~1.50 m<sup>[23]</sup>。

由于沿海地区地貌类型和组成物质的不同、入海江河携带泥沙和营养盐性质与含量的差异、海水动力(海流、潮汐)强弱的不同,形成了复杂的海岸带土地资源类型,包括滩涂、沼泽、湿地等<sup>[24]</sup>,涉及分布面积、土壤理化性质、为栖居生物提供生境条件等方面。

### 2.2 自然资源主要影响因素

影响自然资源的因素很多,如纬度条件及气

候、海岸带类型及地质特征、海水动力作用、河流作用等,这些因素对海岸带自然资源的发育类型、状况及分布规律具有很强的影响,可作为海岸带自然资源区划的主要依据。

### 2.2.1 纬度条件及气候环境

中国海域辽阔,气候条件复杂,从南到北,由热带、亚热带到寒温带,温度逐渐降低,雨量逐渐减少,表现出明显的南北分带气候特点<sup>[4]</sup>。

海岸带是受气候变化影响较大的生态系统。气候变化将通过改变海洋温度和环流模式、沿海风暴的频率和强度、降水模式以及随后的淡水、营养物质、沉积物输送和海平面上升速度等影响海岸带生态环境<sup>[25-27]</sup>,从而控制自然资源的发育。

气候控制着成土过程的水、热条件,南北降水分异,北部较干旱、南方雨水较多,淡水资源分布差距悬殊<sup>[17]</sup>,土壤有机质的积累和分解也有所变化<sup>[28]</sup>。由于南北气候分异明显,植物种类各异,譬如,芦苇、柽柳、碱蓬和茅草主要分布我国北方,互花米草主要分布于我国中部沿海地区,红树林主要分布于南部沿海区域<sup>[28,29]</sup>。植被分布上,最南端为热带雨林区域,中部为亚热带常绿阔叶林区域,北部为暖温带落叶阔叶林区域。

以中国红树林为例,其受纬度和气候影响较大,主要生长于东南沿海的热带和亚热带海岸、港湾、河口湾等受掩护水域,天然分布北界为福建省福鼎县(27°16'N,相当于中亚热带以南),南界在海南岛南岸<sup>[30-33]</sup>,分布省(区)包括海南、广西、广东、香港、澳门、台湾、福建和浙江等。上述分析表明,纬度条件及气候环境控制了海岸带自然资源的发育与区域分布。

### 2.2.2 海岸带类型及地质特征

按照陆地地貌,可以分为平原海岸、山地丘陵海岸和生物海岸三大类型<sup>[34]</sup>,其中平原海岸又可以分成砂砾质海岸和淤泥质海岸,生物海岸指主要由生物体构成的海岸,最常见的是红树林海岸和珊瑚礁海岸。根据海岸上有无河流入海,可以将海岸划分为河口海岸和非河口海岸(图2)。

由于海岸带地质和地貌复杂多样,形成了不同类型的海岸环境和地貌类型,中国北部海岸带以平原为主,南部海岸带以山地丘陵为主<sup>[35-37]</sup>。

地形地貌条件不仅影响农、林、牧业用地分

布、作物种植等,也制约土地资源利用方式及难易程度<sup>[38]</sup>;地形地貌差异使生物资源呈现明显差异<sup>[24]</sup>;海岸带地形复杂多样,平原、台地、丘陵和低山相交替,形成不同的地貌景观<sup>[39,40]</sup>。

### 2.2.3 海水动力作用

海流、潮汐和风浪等海水动力作用的强弱直接影响到海洋可再生能源的发育。中国近海多属于半日潮,潮差的形成对海岸形态和结构有很大影响,一般潮差大的海岸带宽,高差大,潮汐能年平均功率密度大,如杭州湾;而潮差小的,海岸带窄,高差小,潮汐能年平均功率密度小,如北部湾(图2)。

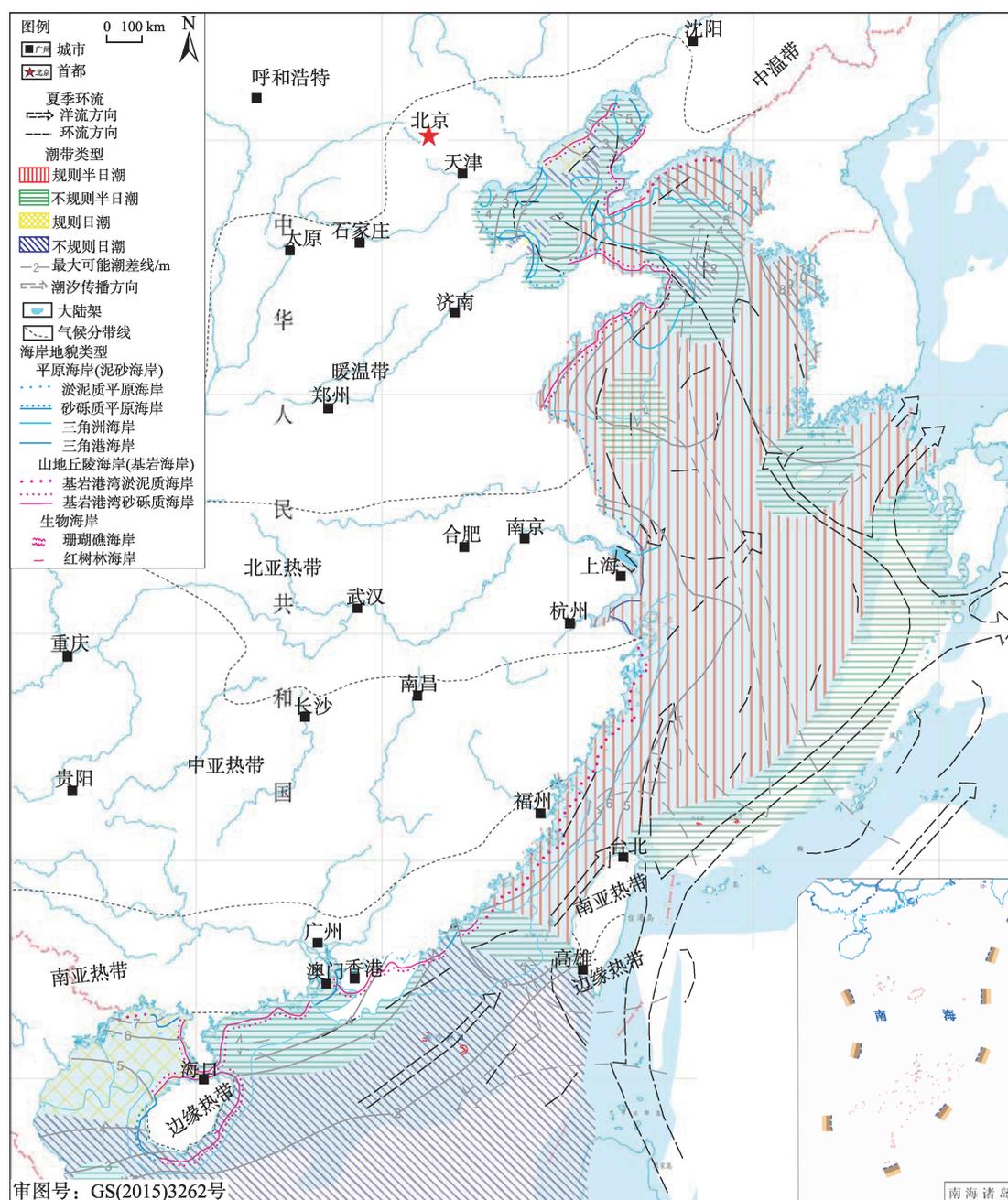
此外,海流、潮汐、风浪作用对入海泥沙再搬运、再沉积,影响海岸带滩涂资源发育。一方面,海岸的侵蚀作用导致滩涂退化,改变滩涂资源的结构和功能;另一方面,给海岸带输送了大量的营养盐和有机质,有利于盐生草本植物的生长<sup>[28]</sup>。沿海风暴潮等可能引起海水倒灌,使得淡水变咸<sup>[18]</sup>以及改变海岸带地形,从而影响生物资源的生境条件和分布<sup>[24]</sup>。海水动力作用在海岸带形成不同类型的地貌和景观<sup>[18]</sup>,如海蚀穴、海蚀崖、陆连岛等旅游景观。

### 2.2.4 河流作用

河流作用对海岸带自然资源的影响表现在泥沙的输入、淡水的输入以及对海岸带地形地貌的改变间接影响到自然资源的发育。由于中国地势西高东低,向海洋倾斜,因此大多数处于高地势的河流沿着低地势入海,改变海岸带地形地貌<sup>[17]</sup>。河流不仅向海洋输送淡水资源<sup>[18]</sup>,而且携带大量泥沙等物质入海,降低沿岸海水的盐度,影响海岸和海滩的发展。河流携带的泥沙,在海岸带沉积,形成大大小小的河口三角洲平原,有利于海岸带生物的发育<sup>[28,41]</sup>。

海岸线的时空变化特征显著,不同时间段的不同海岸地段呈现不同的特点。例如,黄河泥沙的淤积和海水侵蚀是该区域海岸线变化的两大核心驱动力。历史上的黄河三角洲海岸属于进淤型海岸<sup>[42]</sup>,黄河入海泥沙大多数堆积在黄河口附近,也有部分泥沙向偏东方向迁移,并随底层潮流扩散到渤海的西侧和北侧,改变了海洋的底质性质,影响到海岸带生态系统。黄河三角洲也形成了优势资源:土地资源、海洋生物资源、淡水资源和河口湿地生物资源<sup>[36]</sup>。

2020年10月



注:因数据缺失原因研究区不包括台湾和南海中南部。

图2 中国海岸带近海潮汐及洋流分布图(作者自绘,其中潮汐和海流资料根据文献[35,36]绘制)

Figure 2 Distribution of seagrass meadows, mangroves, and saltmarshes in the coastal zone of China

(Tide and current data was adapted from [35,36])

### 3 海岸带自然资源区划分级及特征

由于过去根据地质条件、空间分布特征、资源环境特征等进行海岸带区划难以满足自然资源综合观测和评价的需要,本文基于上述影响自然资源属性、分布特征等要素,提出了自然资源区划与命名原则。

#### 3.1 划分与命名原则

##### 3.1.1 自然资源区划依据

自然资源区划的目的是为深化对自然资源的影响因素、发育与分布规律的认识,有利于自然资源的横向对比和评价。以影响自然资源发育和分布的要素为区划的依据,进行一、二级区划。

(1)一级区划主要依据纬度条件和气候环境,海水水动力条件特征(潮汐和海流作用),可分为4个海岸自然资源区。

纬度条件和气候环境:根据王静爱等<sup>[35]</sup>研究成果,我国海岸带由北向南依次划分为暖温带、(北、中、南)亚热带和边缘热带,不同气候带直接影响海岸带自然资源的种类、数量、质量等特征。33.5°N以北到丹东一带海岸带为处于暖温带,年平降水量400~1100 mm,七月平均气温26°左右;30°N-33.5°N江苏南部-长江三角洲海岸带处于北亚热带,年平降水量1200~1500 mm,七月平均气温30°左右;26.8°N-30°N浙江-福建北部海岸带处于中亚热带,年平降水量1600~2500 mm,七月平均气温32°左右;26.8°N以南到广西一带海岸带处于南亚热带,年平降水量1700~2500 mm,七月平均气温30°左右;海南岛周缘海岸带处于边缘热带。

海水水动力条件:从潮汐能年平均分布密度分析,黄海南部、东海和台湾海峡较高,也即在北温带、中温带和南温带北部较高,与纬度条件和气候环境有一定的对应关系。从流经中国的洋流影响分析,渤海、黄海、东海的海流主要是由黑潮暖流和沿岸流2个流系组成,具有气旋式环流的特征,黄海南部和东海受黑潮的影响最大,到渤海逐渐减弱;而南海北部海岸带受南海表面环流影响较大,具有季风漂流特性。洋流对气温和降水有一定的影响,暖流流经地区的气温较同纬地区要高一些,降水较同纬地区要多一些。

根据前文分析,受纬度和气候环境影响,海岸带自然资源具有分带性,从北往南差异明显;海水动力作用从东海-黄海南部向北、向南均有变弱的趋势,也有分带性。另外,相对气候和海水动力作用而言,海岸带地形和地貌特征横向变化较快、河流作用对海岸带的影响范围较小,不宜作为一级区划的依据。根据纬度和气候环境,可将我国划分为4个一级区(图2):①黄-渤海海岸自然资源区,北纬33.5°以北到丹东一带海岸带为处于暖温带,②东海海岸自然资源区,北纬26.8°-33.5°,其中江苏南部-长江三角洲海岸带处于北亚热带,浙江-福建北部海岸带处于中亚热带,③东南沿海海岸自然资源区,北纬26.8°以南到广西海岸带处于南亚热带,④

海南岛海岸自然资源区,海南岛周缘海岸带处于边缘热带。

(2)二级区划在一级区划下,主要依据海岸带地形地貌特征、河流作用等,分为16个海岸自然资源带。

气象气候、地质作用、海水动力作用、河流作用等在海岸带的演化形成中起决定性作用,在这些作用的交互影响下,形成了以基岩、淤泥质平原、三角洲(港)和砂砾质平原为典型地质特征的海岸带,这些地质特征控制着不同海岸带的自然资源,根据以上四类地质特征,划分为A、B、C和D四类二级自然资源区划,分别对应基岩、淤泥质平原、三角洲(港)和砂砾质平原海岸带。其中,基岩地貌特征发育的海岸带:辽东半岛、山东半岛、燕山交界的葫芦岛-山海关、福州-厦门、广东东部、琼州半岛以及海南岛北部-东南部海岸带划分A类;淤泥质平原发育的海岸带:秦皇岛-天津、苏东北部、苏东南部海岸带划分为B类;三角洲发育的海岸带:辽河湾、黄河口、长江口-杭州湾、珠江口和北部湾东部海岸带划分为C类;砂砾质发育的海岸带:海南岛西南部海岸带划分为D类(图2)。

### 3.1.2 区划命名原则

一级区划的命名:区域名称+海岸自然资源区,如:黄-渤海海岸自然资源区。

二级区划的命名:局部区域名称+地貌(地形)名称+海岸自然资源带,如:辽东半岛基岩海岸自然资源带。

### 3.2 区块划分

根据一级区划原则,将中国海岸带划分出4个海岸自然资源区:黄-渤海海岸自然资源区、东海海岸自然资源区、东南沿海海岸自然资源区和海南岛海岸自然资源区(图3、表1)。研究区因数据缺失原因未包括台湾和南海中南部。

(1)黄-渤海海岸自然资源区:气候上,处于暖温带。地理上,跨域江苏北部、山东、河北、天津和辽宁省(市),包括黄海岸带北段及渤海海岸,即辽东半岛、山东半岛、华北平原、燕山与渤海或黄海交界的海岸带。海洋水文特征表现为受海流、潮流影响较弱,潮差相对东海海岸带要弱,平均约3~5 m。在辽东半岛、山东半岛、燕山交界的葫芦岛-山

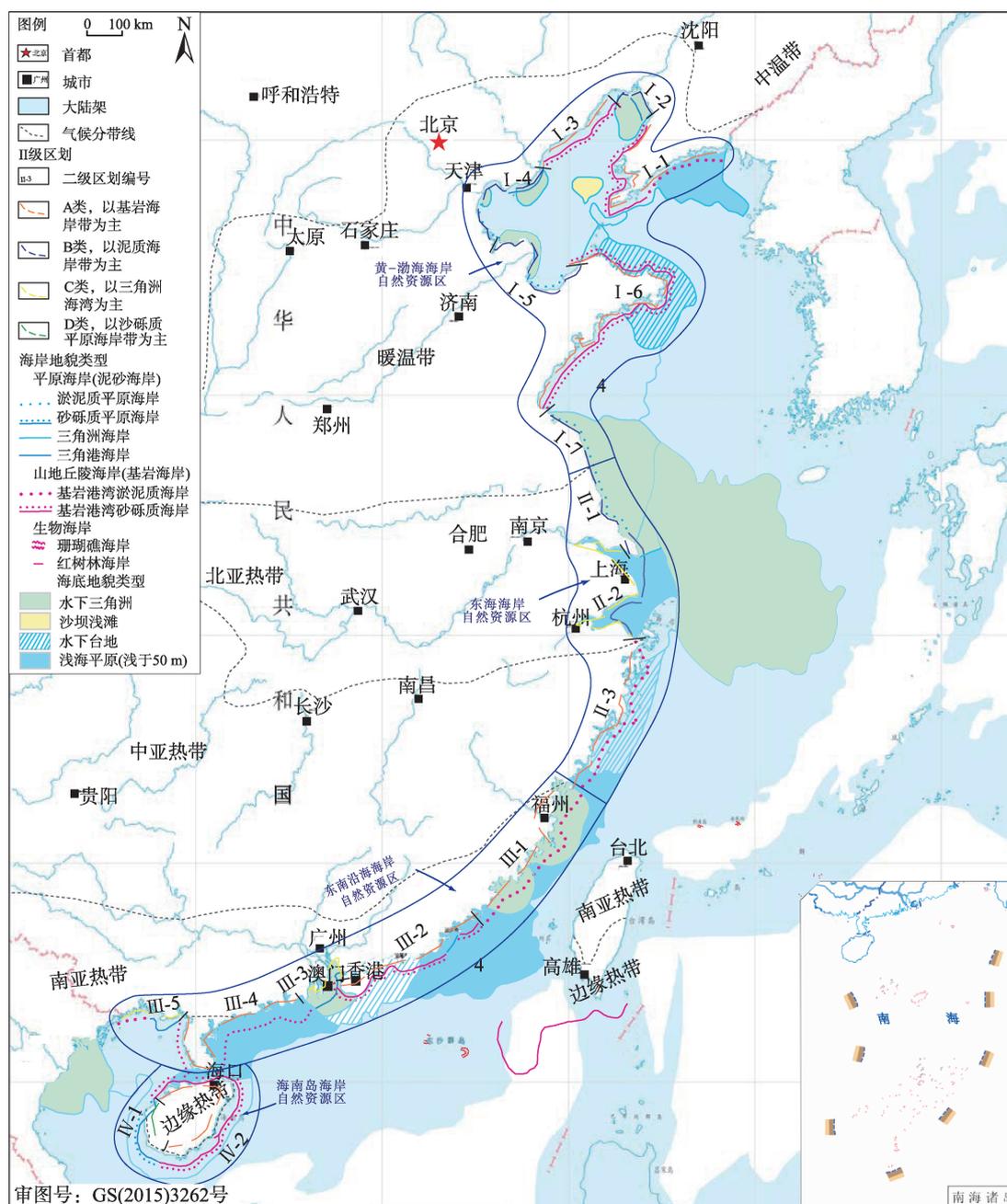
2020年10月

海关发育基岩砂砾质海岸,黄河口附近发育三角洲海岸,其余地方发育淤泥质海岸。

(2)东海海岸自然资源区:气候上,处于北、中亚热带。地理上,跨域江苏南部、上海、浙江、福建北部,包括长江三角洲、杭州湾以及浙江南部-福建北部基岩砂砾质海岸。海洋水文特征表现为受海流、潮流影响较大,平均潮差一般大于5 m,海水动

力作用较强。

(3)东南沿海海岸自然资源区:气候上,处于南亚热带。地理上,跨域福建南部、广东、广西,包括珠江三角洲、福州湾、北部湾、琼州半岛基岩港湾淤泥质海岸以及广东东部基岩砂砾质海岸。海洋水文特征表现为福建南部海岸带受海流、潮流影响较大,其他地方受海岸环流影响较大,北部湾和福建



注:因数据缺失原因研究区不包括台湾和南海中南部。区划详见表1。

图3 中国海岸带区划图(作者自绘,其中地貌类型根据文献[39]绘制)

Figure 3 Distribution of annual average power density of tidal energy in the coastal zone of China (Geomorphic type was adapted from [39])

表1 中国海岸带自然资源区划及主要自然资源特征表

Table 1 Zonal division of the coastal zone of China and the main natural resource characteristics

I级划区	II级区划	主要自然资源特征	
黄-渤海海岸 自然资源区	A类,以基岩海岸带为主的二级带	辽东半岛基岩砂砾质(I-1) 葫芦岛-山海关基岩砂砾质(I-3) 山东半岛基岩砂砾质(I-6)	辽宁半岛自然资源多种多样,包括气候、陆地水土地、海洋等资源 <sup>[43,44]</sup> 葫芦岛海岸带拥有丰富的水、土地、矿产、生物等资源;山海关海岸带拥有丰富的淡水、水产、林果、矿产等资源 山东半岛海岸带渔业资源丰富,具有丰富的海盐、旅游、港口、近海砂矿等资源 <sup>[45,46]</sup>
	B类,以淤泥质平原海岸带为主的二级带	秦皇岛-天津(I-4)	秦皇岛海岸带水资源、海洋资源丰富,矿产资源种类较为齐全;天津海岸带拥有水、矿产(金属和非金属矿主要分布在天津北部分区,油气主要埋藏在平原区和渤海湾大陆架)、地热等资源
		苏东北部(I-7)	拥有矿产、海岸带生物、海水化学、海涂和海港等资源
		辽河湾(I-2)	土地面积丰富,滩涂面积广大,是辽宁省荒地分布最集中的地方;地表水资源丰富;蕴藏着丰富的油气资源 <sup>[47]</sup>
	C类,以三角洲海岸带为主的二级带	黄河口(I-5)	黄河口是世界土地资源增生速度最快的地区,土地资源丰富;海盐、水沙、气候资源比较丰富;生物资源蕴藏量较大 <sup>[41,48]</sup>
东海海岸自 然资源区	A类,以基岩砂砾质海岸带为主的二级带	浙东南部基岩港湾淤泥质(II-3)	矿产、滩涂、森林、湿地、渔业、港口、水等资源相对丰富
	B类,以淤泥质平原海岸带为主的二级带	苏东南部(II-1)	主要分布有土地、水热、生物、矿产等自然资源
	C类,以三角洲海岸带为主的二级带	长江口-杭州湾(II-2)	长江三角洲矿产资源主要分布在江苏、浙江两省,江苏的矿产资源相对丰富,土地资源类型多样(6大类14小类),水资源量丰富;杭州湾自然资源丰富,包括土地、港口航道、淡水、水产、旅游、地热等资源 <sup>[49-51]</sup>
东南沿海海 岸自然资 源区	A类,以基岩海岸带为主的二级带	福州-厦门基岩港湾淤泥质(III-1)	福建海岸带土地、海洋、森林、矿产等资源丰富;厦门海岸带旅游和矿产资源丰富,海域生物资源种类多,水产品总量居全国第二位 <sup>[52]</sup>
		广东东部砂砾质海岸带(III-2)	广东东南海岸带土地、旅游、矿产、生物等自然资源
	C类,以三角洲海岸带为主的二级带	琼州半岛基岩港湾淤泥质(III-4)	滩涂资源丰富,红树林众多,海底石油丰富
		北部湾三角洲淤泥(III-5)	北部湾滩涂资源丰富,红树林众多,海底石油、天然气资源可观,鱼类、虾蟹、贝类众多,是中国优良的渔场之一
	珠江口三角洲(III-3)	珠江口自然资源丰富,包括矿产、滩涂、海盐等资源,“桑基鱼塘”综合经营方式	
海南岛海 岸自然资 源区	A类,以基岩砂砾质海岸带为主的二级带	海南岛北部-东-东南部(IV-1)	土地、湿地、旅游、矿产等资源丰富
	D类,以砂砾质平原海岸带为主的二级带	海南岛西南部(IV-2)	生物、温泉资源丰富

南部平均潮差一般大于5 m,海水动力作用较强,而广东大部分海岸带平均潮差在4 m左右。

(4)海南岛海岸自然资源区:气候上,处于边缘热带。地理上,包括海南岛周缘海岸带,北部、东部及东南部发育基岩砂砾质海岸,西南部发育砂砾质平原海岸。海洋水文特征表现为受海岸环流影响较大,东南部平均潮差一般2~3 m,海水动力作用较弱,而西部、北部海岸带,海水动力作用较强,平均潮差在4~6 m左右。

### 3.2.2 二级区划

根据二级区划原则,将中国海岸带划分出16个

海岸自然资源带(图3、表1)。其中:

(1)黄-渤海海岸自然资源区划分出7个带:辽东半岛、葫芦岛-山海关、山东半岛3个基岩港湾砂砾质海岸资源带;秦皇岛-天津、苏东北部2个淤泥质平原海岸自然资源带;辽河湾、黄河口2个三角洲海岸自然资源带。

(2)东海海岸自然资源区划分出3个带:长江口-杭州湾三角洲海岸自然资源带;苏东南部淤泥质平原海岸自然资源带;浙东南部基岩海岸淤泥质海岸自然资源带。

(3)东南沿海海岸自然资源区划分出4个带:福

2020年10月

州-厦门基岩港湾淤泥质海岸自然资源带;广东东部基岩港湾砂砾质海岸资源带;北部湾三角洲淤泥质海岸资源带;珠江口三角洲海岸自然资源带。

(4)海南岛海岸自然资源区划分出2个带:海南岛北部-东-东南部基岩港湾砂砾质海岸资源带;海南岛西南部砂砾质平原海岸资源带。

### 3.3 主要区块资源特征

表1介绍了各海岸自然资源带的主要自然资源特征,按照A、B、C、D类进行二级带划分,主要区块资源特征总结如下:

(1)以基岩海岸带为主的二级带(A类):对于基岩砂砾质海岸带,包括辽东半岛、葫芦岛-山海关、山东半岛、浙东南部、广东东部和海南岛北部-东-东南部等地区,除土地资源外,比较重要的资源包括淡水、生物、新能源、旅游、港口等资源。对于基岩港湾淤泥质海岸带,如包括福州、厦门、琼州半岛地区,比较重要的资源包括矿产(近海砂矿)、滩涂、森林、湿地、渔业、港口、淡水、旅游等资源。

(2)以淤泥质平原海岸带为主的二级带(B类):包括秦皇岛-天津、苏东北部、苏东南部等地区,以淤泥质平原海岸带为主,拥有较为丰富的海洋生物、海水化学、海涂、海港、土地、水热以及矿产等自然资源。

(3)以三角洲海岸带为主的二级带(C类):包括辽河湾、黄河口、长江口-杭州湾、北部湾、珠江口等地区,具有土地面积丰富、滩涂面积广大、地表水和海洋生物丰富、海盐发达等资源特点,多数三角洲蕴藏着丰富的油气资源。

(4)以砂砾质平原海岸带为主的二级带(D类):以海南岛西南部海岸自然资源带为例,生物资源丰富、种类多,另外渔业、热带雨林、温泉等资源。

## 4 结论

本文在分析海岸带自然资源影响因素和前人区划的基础上,认为影响自然资源发育和分布的要素可作为自然资源区划的依据,并探索了海岸带自然资源分级区划和命名原则。

(1)中国海岸带是多种自然资源的综合体,纬度条件及气候环境、海岸带类型及地质特征、海水动力作用、河流作用影响了自然资源形成、发育和分布。

(2)在分析海岸带自然资源控制因素和前人区划的基础上,本文提出以控制自然资源发育和分布的要素为依据,提出海岸带自然资源分级区划和命名原则。一级区划命名原则为“海岸自然资源区”,二级区划为“海岸自然资源带”。

(3)依据纬度条件、气候环境、海水水动力条件特征划分出黄-渤海、东海、东南沿海和海南岛等4个海岸自然资源区;在每个自然资源区之下,依据海岸带地形地貌特征、河流作用划分出16个海岸自然资源带。每个一级区(或二级带)的自然资源有所差异,可作为基本单元展开自然资源的对比和评价。

### 参考文献(References):

- [1] 全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程编写组. 全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程[M]. 北京: 海洋出版社, 1986. [Compendium of the National Comprehensive Survey of Coastal Zone and Marine Resources. Standards for the Archives of the National Multipurpose Investigation of the Coastal Zone and Tidal Wetland Resources Regulations on the Physical Arrangement[M]. Beijing: China Ocean Press, 1986.]
- [2] 刘百桥, 孟伟庆, 赵建华, 等. 中国大陆1990—2013年海岸线资源开发利用特征变化[J]. 自然资源学报, 2015, 30(12): 2033—2034. [Liu B Q, Meng W Q, Zhao J H, et al. Variation of Coastline Resources Utilization in China from 1990 to 2013[J]. Journal of Natural Resources, 2015, 30(12): 2033—2034.]
- [3] 马仁锋, 窦思敏, 候勃, 等. 海岸带自然资源资产: 概念、计量与浙江案例[J]. 上海国土资源, 2018, 39(1): 69—74. [Ma R F, Dou S M, Hou B, et al. Coastal natural resource assets: Concept, measurement, and the Zhejiang case[J]. Shanghai Land & Resources, 2018, 39(1): 69—74.]
- [4] 张长宽, 陈欣迪. 海岸带滩涂资源的开发利用与保护研究进展[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2016, 44(1): 25—33. [Zhang C K, Chen X D. Advances in development, utilization, and protection of coastal tidal flats[J]. Journal of Hohai University (Natural Sciences), 2016, 44(1): 25—33.]
- [5] 叶属峰, 温泉. 海岸带生命共同体, 有哪些特点?[J]. 中国生态文明, 2019, (4): 49—50. [Ye S F, Wen Q. What are the characteristics of the coastal zone life community?[J]. China Ecological Civilization, 2019, (4): 49—50.]
- [6] 董跃, 姜茂增. 国外海岸带综合管理经验对我国实施“陆海统筹”战略的启示[J]. 中国海洋大学学报(社会科学版), 2012, 25(4): 15—20. [Dong Y, Jiang M Z. The experience learned from integrated coastal zone management in implementing the strategy of

- land and sea integration in China[J]. Journal of Ocean University of China (Social Sciences Edition), 2012, 25(4): 15-20.]
- [7] Thomas T, Phillips M R, Morgan A, et al. Morphostat: A simple beach profile monitoring tool for coastal zone management[J]. Ocean and Coastal Management, 2018, 153: 17-32.
- [8] Birch T, Reyes E. Forty years of coastal zone management(1975-2014): Evolving theory, policy and practice as reflected in scientific research publications[J]. Ocean and Coastal Management, 2018, 153(1): 1-11.
- [9] 容景春, 韩卿元. 海岸带区域层次的划分与区域核心竞争力分析[J]. 学术研究, 2003, 46(7): 79-82. [Rong J C, Han Q Y. Seashore regions: Division and their competitive powers[J]. Academic Research, 2003, 46(7): 79-82.]
- [10] 房成义. 划分海岸带管理范围的探讨[J]. 海洋开发与管理, 1996, 13(3): 12-15. [Fang C Y. Discussion on demarcation of coastal zone management area[J]. Ocean Development and Management, 1996, 13(3): 12-15.]
- [11] 朱坚真, 刘汉斌. 中国海岸带划分范围及其空间发展战略[J]. 经济研究参考, 2012, (45): 48-54. [Zhu J Z, Liu H B. China's coastal zone division and its spatial development strategy[J]. Review of Economic Research, 2012, (45): 48-54.]
- [12] 中国海洋局. 全国海洋功能区划(2011-2020年)[N]. 中国海洋报, 2012-04-18(005). [China Oceanic Administration. National Marine Function Zoning, 2011-2020[N]. China Ocean News, 2012-04-18(005).]
- [13] 郑锋. 海南省海岸带资源结构特征与立法管理[J]. 地理学与国土研究, 1991, 7(3): 20-24. [Zheng F. The characteristics of coastal resources structure and legislative management in Hainan Province[J]. Geography and Territorial Research, 1991, 7(3): 20-24.]
- [14] 潘贤君, 郑应顺. 海岸带自然资源与开发原则初探[J]. 辽宁师范大学学报(自然科学版), 1985, 8(3): 79-84. [Pan X J, Zheng Y S. A preliminary study on the principles of natural resources and exploitation in coastal zone[J]. Journal of Liaoning Normal University (Natural Science Edition), 1985, 8(3): 79-84.]
- [15] 吴传均, 蔡清泉. 中国海岸带土地利用[M]. 北京: 海洋出版社, 1993. [Wu C J, Cai Q Q. Land Use in China's Coastal Zone[M]. Beijing: China Ocean Press, 1993.]
- [16] 林文棣, 张超常, 薛德清, 等. 中国海岸带和海涂资源综合调查专业报告集: 中国海岸带林业[M]. 北京: 海洋出版社, 1993. [Lin W D, Zhang C C, Xue D Q, et al. A Collection of Professional Reports on the Comprehensive Survey of Coastal Zone and Marine Resources in China Forestry of China's Coastal Zone[M]. Beijing: China Ocean Press, 1993.]
- [17] 陈吉余, 陈介胜, 王建龙, 等. 中国海岸带和海涂资源综合调查专业报告集: 中国海岸带地质[M]. 北京: 海洋出版社, 1993. [Chen J Y, Chen J S, Wang J L, et al. A Collection of Professional Reports on the Comprehensive Survey of Coastal Zone and Marine Resources in China Geology of China's Coastal Zone[M]. Beijing: China Ocean Press, 1993.]
- [18] 薛鸿超, 谢金赞, 胡方西, 等. 中国海岸带和海涂资源综合调查专业报告集: 中国海岸带水文[M]. 北京: 海洋出版社, 1995. [Xue H C, Xie J Z, Hu F X, et al. A Collection of Professional Reports on the Comprehensive Survey of Coastal Zone and Marine Resources in China Hydrology of China's Coastal Zone[M]. Beijing: China Ocean Press, 1995.]
- [19] 李小焕. 我国滩涂资源的开发与利用研究[D]. 大连: 辽宁师范大学, 2008. [Li X H. Researching of the Exploitation and Utilization of Shoals Land Resources of China[D]. Dalian: Liaoning Normal University, 2008.]
- [20] 黄小林. 中国的海岸带资源[J]. 中学地理教学参考, 2004, 26(11): 19. [Huang X L. China's coastal zone resources[J]. Teaching Reference of Middle School Geography, 2004, 26(11): 19.]
- [21] 杨怀宇, 杨正勇. 基于投资组合模型的海岸带土地利用效率研究: 以上海临港新城围垦区为例[J]. 自然资源学报, 2015, 30(2): 208-217. [Yang H Y, Yang Z Y. Coastal land Use efficiency based on the Portfolio Model: A case of reclaimed area of Lingang New City, Shanghai[J]. Journal of Natural Resources, 2015, 30(2): 208-217.]
- [22] 隋玉正, 陈小璇, 李淑娟, 等. 海岸带蓝碳时空演变及其服务价值评估: 以胶州湾为例[J]. 资源科学, 2019, 41(11): 2119-2130. [Sui Y Z, Chen X X, Li S J, et al. Spatiotemporal change of coastal blue carbon and its service value evaluation: A case study of Jiaozhou Bay[J]. Resources Science, 2019, 41(11): 2119-2130.]
- [23] 付延光, 申宏, 孙维康, 等. 中国海域潮汐非调和常数的计算与分析[J]. 海洋技术学报, 2016, 35(1): 79-83. [Fu Y G, Shen H, Sun W K, et al. Computation and analysis of the non-harmonic constants of tides in China's sea areas[J]. Journal of Ocean Technology, 2016, 35(1): 79-83.]
- [24] 伊飞, 张训华, 胡克. 海岸带陆海相互作用研究综述[J]. 海洋地质前沿, 2011, 27(3): 28-33. [Yi F, Zhang X H, Hu K. A review of researches on land-ocean interaction in the coastal zone[J]. Marine Geology Frontiers, 2011, 27(3): 28-33.]
- [25] 王焰新, 甘义群, 邓娅敏, 等. 海岸带陆海交互作用过程及其生态环境效应研究进展[J]. 地质科技通报, 2020, 39(1): 1-10. [Wang Y X, Gan Y Q, Deng Y M, et al. Land-Ocean interactions and their eco-environmental effects in coastal zone: Current progress and future perspectives[J]. Bulletin of Geological Science and Technology, 2020, 39(1): 1-10.]
- [26] 蔡榕硕, 刘克修, 谭红建. 气候变化对中国海洋和海岸带的影响、风险与适应对策[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(9): 1-8. [Cai R S, Liu K X, Tan H J. Impacts and risks of climate change on China's coastal zones and seas and related adaptation [J]. China population, Resources and Environment, 2020, 30(9): 1-8.]

2020年10月

- [27] 王双晶. 二氧化碳增加和气候变化对海洋碳储量、酸化及氧储量的影响[D]. 杭州: 浙江大学, 2015. [Wang S J. Response of the Ocean Carbon Storage, Acidification and Oxygen Storage to Increasing Atmospheric CO<sub>2</sub> and Climate Change[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2015.]
- [28] 赵大昌, 刘昉勋, 陈树培, 等. 中国海岸带和海涂资源综合调查专业报告集: 中国海岸带植被[M]. 北京: 海洋出版社, 1996. [Zhao D C, Liu F X, Chen S P, et al. A Collection of Professional Reports on the Comprehensive Survey of Coastal Zone and Marine Resources in China Vegetation of China's Coastal Zone[M]. Beijing: China Ocean Press, 1996.]
- [29] 宋达泉, 何金海, 巴逢辰, 等. 中国海岸带和海涂资源综合调查专业报告集: 中国海岸带土壤[M]. 北京: 海洋出版社, 1996. [Song D Q, He J H, Ba F C, et al. A Collection of Professional Reports on the Comprehensive Survey of Coastal Zone and Marine Resources in China Soils of China's Coastal Zone[M]. Beijing: China Ocean Press, 1996.]
- [30] 张乔民, 隋淑珍. 中国红树林湿地资源及其保护[J]. 自然资源学报, 2015, 16(1): 28-36. [Zhang Q M, Sui S Z. The mangrove wetland resources and their conservation in China[J]. Resources Science, 2015, 16(1): 28-36.]
- [31] 廖宝文, 张乔民. 中国红树林的分布、面积和树种组成[J]. 湿地科学, 2014, 12(4): 435-440. [Liao B W, Zhang Q M. Area, distribution and species composition of mangroves in China[J]. Wetland Science, 2014, 12(4): 435-440.]
- [32] 贾明明. 1973-2013年中国红树林动态变化遥感分析[D]. 北京: 中国科学院大学, 2014. [Jia M M. Remote Sensing Analysis of China's Mangrove Forests Dynamics during 1973 to 2013[D]. Beijing: University of Chinese Academy of Sciences, 2014.]
- [33] 郑凤英, 邱广龙, 范航清, 等. 中国海草的多样性、分布及保护[J]. 生物多样性, 2013, 21(5): 517-526. [Zheng F Y, Qiu G L, Fan H Q, et al. Diversity, distribution and conservation of Chinese seagrass species[J]. Biodiversity Science, 2013, 21(5): 517-526.]
- [34] 冯增昭. 中国沉积学[M]. 北京: 石油工业出版社, 2012. [Feng Z Z. Chinese Sedimentology[M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 1995.]
- [35] 王静爱, 左伟. 中国地理图集[M]. 北京: 中国地图出版社出版, 2010. [Wang J A, Zuo W. Geographical Atlas of China[M]. Beijing: Sinomaps Press, 2010.]
- [36] 伍伯瑜. 黑潮和中国近海环流[J]. 台湾海峡, 1991, 10(1): 25-32. [Wu B Y. Kuroshio and circulations in China seas[J]. Journal of Oceanography in Taiwan Strait, 1991, 10(1): 25-32.]
- [37] 中国地质调查局. 海岸带地质环境与城市发展论文集[M]. 北京: 中国大地出版社, 2005. [China Geological Survey. Collections of Coastal Geo-environment and Urban Development[M]. Beijing: China Land Press, 2005.]
- [38] 王宗明, 宋开山, 刘殿伟, 等. 地形因子对三江平原土地利用/覆被变化的影响研究[J]. 水土保持通报, 2008, 28(6): 10-15. [Wang Z M, Song K S, Liu D W, et al. Impacts of topographic features on land use/cover change in Sanjiang Plain[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2008, 28(6): 10-15.]
- [39] 胡序威, 陈航, 梁喜新, 等. 中国海岸带社会经济[M]. 北京: 海洋出版社, 1992. [Hu X W, Chen H, Liang X X, et al. Social Economy of China's Coastal Zone[M]. Beijing: China Ocean Press, 1992.]
- [40] 田鹏, 李加林, 叶梦姚, 等. 基于地貌类型的中国东海岸带景观动态分析[J]. 生态学报, 2020, 40(10): 3351-3363. [Tian P, Li J L, Ye M Y, et al. Dynamic analysis of coastal landscape in China's East China Sea based on landform types[J]. Acta Ecologica Sinica, 2020, 40(10): 3351-3363.]
- [41] 许学工, 梁泽, 周鑫. 黄河三角洲陆海统筹可持续发展探讨[J]. 资源科学, 2020, 42(3): 424-432. [Xu X G, Liang Z, Zhou X. Land and sea coordination for sustainable development in the Yellow River Delta[J]. Resources Science, 2020, 42(3): 424-432.]
- [42] 刘高焕, 刘庆生, 叶庆华, 等. 黄河三角洲土地利用动态监测与海岸带综合管理[J]. 资源科学, 2006, 28(5): 171-175. [Liu G H, Liu Q S, Ye Q H, et al. Monitoring ecosystem change and land resources utilization in the Yellow River Delta[J]. Resources Science, 2006, 28(5): 171-175.]
- [43] 韩杰. 辽东半岛自然资源的优势及其在农业中的利用[J]. 自然资源学报, 1991, 6(4): 303-310. [Han J. The superiority and agricultural utilization of the natural resources of the Liaodong Peninsula in Liaoning Province[J]. Journal of Natural Resources, 1991, 6(4): 303-310.]
- [44] 白慧敏. 辽宁省海岸带植物区系特征分析[J]. 辽宁林业科技, 2017, (2): 48-50, 58. [Bai H M. Floristic characteristics of coastal zone in Liaoning Province[J]. Journal of Liaoning Forestry Science & Technology, 2017, (2): 48-50, 58.]
- [45] 刘宗霞. 山东半岛海岸带综合管理体制研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2011. [Liu Z X. The Study on the Integrated Coastal Zone Management System of Shandong Peninsula[D]. Qingdao: Ocean University of China, 2011.]
- [46] Liu R J, Wang Y H, Qian Z Q. Hybrid SWOT-AHP Analysis of Strategic Decisions of Coastal Tourism: A Case Study of Shandong Peninsula Blue Economic Zone[J]. Journal of Coastal Research, 2019, 94(sp1): 671-676.
- [47] 肖笃宁. 辽河三角洲的自然资源与区域开发[J]. 自然资源学报, 1994, 9(1): 43-50. [Xiao D N. Natural resources and regional exploitation in the Liaohe River Delta[J]. Journal of Natural Resources, 1994, 9(1): 43-50.]
- [48] 许学工. 黄河三角洲的环境资源系统结构[J]. 自然资源学报, 1995, 10(1): 51-58. [Xu X G. The structure of the environment and resources system of the Yellow River Delta[J]. Journal of Natural Resources, 1995, 10(1): 51-58.]

- [49] 李家芳, 章绍英. 杭州湾自然环境和资源初析[J]. 海洋通报, 1986, 5(1): 19-23. [Li J F, Zhang S Y. The natural environment of the Hangzhou Bay and analysis of its resources[J]. Marine Science Bulletin, 1986, 5(1): 19-23.]
- [50] 李楠, 李龙伟, 张银龙, 等. 杭州湾滨海湿地生态系统服务价值变化[J]. 浙江农林大学学报, 2019, 36(1): 118-129. [Li N, Li L W, Zhang Y L, et al. Changes of ecosystem services value of Hangzhou Bay Coastal Wetland[J]. Journal of Zhejiang A&F University, 2019, 36(1): 118-129.]
- [51] 周轩, 王森, 洪波. 杭州湾北部海域渔业资源群落结构特征分析[J]. 浙江海洋大学学报(自然科学版), 2020, 39(1): 51-58. [Zhou X, Wang M, Hong B. Study on Fishery Resources Community Structure in Northern of Hangzhou Bay[J]. Journal of Zhejiang Ocean University (Natural Science), 2020, 39(1): 51-58.]
- [52] 汪皖华. 福建省海湾资源的开发利用及环境保护[J]. 中国环保产业, 2012, 29(7): 54-56. [Wang W H. Development, utilization and environmental protection of gulf resources in Fujian[J]. China Environmental Protection Industry, 2012, 29(7): 54-56.]

## Zonal division of natural resources in the coastal zone of China

JIANG Zhenglong<sup>1</sup>, WANG Bing<sup>2</sup>, JIANG Lingxiu<sup>1</sup>, CHEN Ying<sup>3</sup>, LIU Jiufen<sup>3</sup>,  
REN Yongji<sup>4</sup>, ZHANG He<sup>1</sup>

(1. School of Marine Sciences, China University of Geosciences (Beijing), Beijing 100083, China; 2. Yantai Coastal Zone Geological Survey Center, China Geological Survey, Yantai 264011, China; 3. Natural Resources Comprehensive Survey Command Center, China Geological Survey, Beijing 100055, China; 4. Xining Natural Resources Comprehensive Survey Center, China Geological Survey, Xining 810000, China)

**Abstract:** In the coastal zone of China, natural resources are abundant and various, and very important to the coastal economy. To date, a systematic division of natural resources in coastal zone in the world is still lacking, which hinders cross-regional comparison and comprehensive evaluation of natural resources. For the purpose of systematic and scientific evaluation of the natural resources, their types, distributions, and control factors are basic parameters to be observed. This article summarized coastal natural resources distribution characteristics and examined the influencing factors, such as climate, the type of coastal zone, and power, which affect the development and distribution of natural resources. Based on these factors, the hierarchical division of natural resources in the coastal zone of China is discussed. The Chinese coastal zone is divided into four natural resources districts: the Yellow Sea to Bohai Sea coastal district, the East China Sea coastal district, the Southeast coastal district, and the Hainan Island coastal district and 16 coastal natural resources belts. At last, the article described the characteristics of natural resources in each district and belt. The results may be useful for the evaluation and rational development and utilization of natural resources in the coastal zone.

**Key words:** coastal zone; natural resources; zonal division; tidal-flat area; control factor; China