



我国近海海洋综合调查与评价专项成果
“十二五”国家重点图书出版规划项目



HUANGHE SANJIAOZHOU DIQU
HUANJING YU ZIYUAN

黄河三角洲地区 环境与资源

刘艳霞 严立文 黄海军 等 编著



海军出版社

内部资料 注意保存

黄河三角洲地区 环境与资源

刘艳霞 严立文 黄海军 等 编著

海洋出版社

2012·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

黄河三角洲地区环境与资源/刘艳霞, 严立文, 黄海军等编著. —北京: 海洋出版社, 2012. 6

ISBN 978 - 7 - 5027 - 8290 - 0

I. ①黄… II. ①刘…②严…③黄… III. ①黄河 - 三角洲 - 区域环境 - 研究②黄河 - 三角洲 - 区域资源 - 研究 IV. ①X321. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 124699 号

责任编辑: 杨传霞

责任印制: 赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京画中画印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷

开本: 889 mm × 1194 mm 1/16 印张: 22.5

字数: 558 千字 定价: 98.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

黄河三角洲地区环境与资源

山东省“908”专项领导小组组长：侯英民

分管专项工作的副组长：纪家苏

山东省“908”专项办公室：丁志习 贺 光 潘秀莲

项 目 承 担 单 位：中国科学院海洋研究所

项 目 负 责 人：黄海军

项 目 参 加 人 员：刘艳霞 严立文 马立杰 刘 勇
刘 晓 杨曦光 付 佳 李新正
王金宝 邢军武 赵凤娟

编 写 人 员：黄海军 严立文 刘艳霞 马立杰
李新正 刘 勇 刘 晓 杨曦光
付 佳 邢军武 赵凤娟 王金宝

前言

Foreword

黄河三角洲位于山东省西北部、渤海南部黄河入海口沿岸地区,其主体由 1855 年以来黄河自江苏北部南黄海入海改道入渤海以来形成的,面临渤海。依据国务院国函〔2009〕138 号批复印发的《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》,界定的黄河三角洲的范围在 $36^{\circ}25' \sim 38^{\circ}16'N$, $116^{\circ}59' \sim 120^{\circ}18'E$ 之间,行政区域包括山东东营、滨州两市的全部以及与其毗邻的自然环境相似的德州(乐陵、庆云)、淄博(高青)、潍坊(寿光、寒亭、昌邑)、烟台(莱州)的部分地区,共涉及 6 个市区的 19 个县(市、区),辖 292 个乡镇,总面积 $2.65 \times 10^4 \text{ km}^2$,占山东省总面积的 $1/6$ 。本书涉及的海岸带范围在区域上与黄河三角洲高效生态经济区基本一致,除传统意义上的黄河三角洲外,还包括潍北平原、虎头崖向东至莱州市东北界之间的海岸带及其近海海域。

本书涉及的研究范围为向海至 15 m 等深线的海域、向陆在三角洲地区为三角洲洲体、莱州湾为自海岸线向陆延伸 2 km。区内大陆海岸线长达 802 km,占山东省海岸线的 24%,相对应的海洋面积(0~15 m 水深)达 $5\,573 \text{ km}^2$ (未包括莱州市海域);区内共有海岛 62 个,海岛总面积约 15.46 km^2 ,海岛岸线长约 105.47 km。研究区内有山东黄河三角洲国家级自然保护区、滨州贝壳堤岛与湿地系统国家级自然保护区、山东昌邑国家海洋生态特别保护区、潍坊市莱州湾湿地自然保护区,以及沿海防护林省级自然保护区等。

海岸带是大陆与海洋的过渡地带,其上动力条件复杂,生态系统脆弱多变,海洋资源丰富,但易受自然灾害的危害。全世界一半以上的人口生活在海岸带,近岸浅海区是地球上生产力最高的区域。黄河三角洲所在区域的海洋经济发展情况良好,2010 年环渤海地区海洋生产总值 13 271 亿元,占全国海洋生产总值的比重为 34.5%。20 世纪 90 年代初,山东省开始了“海上山东”建设,发展海洋经济逐步上升为全省发展的主体战略。近 20 年来,山东海洋经济发展迅速,2008 年全省海洋经济总产值达 5 346 亿元,占全省 GDP 的 17.2%,已成为山东省社会经济发展的重要组成部分。2009 年年底,国务院正式批复《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》,黄河三角洲地区的发展上升为国家战略,成为国家区域协调发展战

略的重要组成部分,黄河三角洲经济的发展将进入快车道。

山东省“908”专项通过对海洋基础资料调查和专项评价,基本摸清了黄河三角洲区域海岸带、海岛、海洋生物、海洋生态等多学科的资源环境特征和规律,掌握了一批较详细的海洋基础资料。本书是在山东省海洋与渔业厅组织的“山东省近海海洋综合调查和评价专项”在黄河三角洲区域取得调查研究成果的基础上编写的。通过对多学科调查资料的综合分析和评价,以实现黄河三角洲地区海洋资料和数据更新。本书将为管理部门进行黄河三角洲地区科学规划、海洋资源的合理开发与利用等提供决策依据,为《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》的科学实施及海洋环境、海洋资源保护提供基本数据。

本书由黄海军、刘艳霞和严立文负责组织实施编写。全书共分12章,内容涵盖了山东省海洋空间资源、海岸带、海岛、海湾、海洋环境、海洋生物、海洋地质、海洋地形地貌、海洋灾害、沿海社会经济等各个重要领域。各章节的主要编著者为:第1章,黄海军;第2章,刘艳霞、黄海军、吴桑云;第3章,刘晓、严立文、吴桑云;第4章,马立杰、唐学玺;第5章,付佳、严立文;第6章,邢军武、赵凤娟;第7章,刘勇、刘艳霞;第8章,李新正、王金宝;第9章,刘勇、刘艳霞;第10章,杨曦光、刘艳霞;第11章,严立文、黄海军;第12章,严立文、黄海军。最后由黄海军、刘艳霞、严立文统稿,刘艳霞负责清绘图件。本书涉及的知识面很广,受编著者水平局限,书中难免有不当之处,请读者不吝指正。

在本书的写作过程中,引用了山东省“908”专项中有关海岸带、海岛、近岸海域生态环境、海域使用、沿海地区社会经济基本情况、近海经济生物资源调查与评价项目的最新研究成果,包括国家海洋局第一海洋研究所的山东省“908”专项海岸带调查与评价研究报告,中国海洋大学的山东省近岸海域生态环境综合调查与评价,国家海洋局北海分局的山东省海域使用调查与评价报告,山东社会科学院的山东省沿海地区社会经济基本情况调查研究报告,山东省海洋水产研究所的黄河三角洲区域潮间带底栖生物补充调查技术报告,山东省旅游规划设计研究院和山东师范大学人口资源与环境学院的山东省潜在滨海旅游区评价与选划,山东省海水养殖研究所的山东近海经济生物资源调查与评价报告等,在此表示感谢。

本书是在山东省“908”专项的资助下完成的,为山东省“908”专项成果的组成部分。在本书的编写过程中,得到“908”专项办公室和专家组的鼎力协助与配合,在此一并表示感谢。

目次

黄河三角洲地区环境与资源

第1章 概况	(1)
1.1 海域自然概况	(1)
1.2 陆域自然概况	(5)
1.3 社会经济	(8)
第2章 地形地貌	(15)
2.1 地形地貌概况	(15)
2.2 陆地地貌	(17)
2.3 潮间带地貌	(28)
2.4 海底地形地貌	(49)
2.5 影响地形地貌发育演化的因素	(62)
第3章 地质	(67)
3.1 沉积特征	(67)
3.2 第四纪地层	(76)
3.3 水文地质与工程地质概况	(82)
第4章 近海海洋环境	(90)
4.1 主要入海河流水文泥沙特征	(90)
4.2 气象特征	(96)
4.3 海洋水文特征	(97)
4.4 近海生源要素和污染要素	(106)
第5章 黄河三角洲主要海洋灾害	(113)
5.1 海水入侵	(114)
5.2 风暴潮	(122)
5.3 地面沉降	(130)
5.4 海岸蚀退	(137)

5.5	赤潮	(145)
5.6	海冰	(149)
第6章	黄河三角洲植物资源及其生态	(154)
6.1	黄河三角洲附近海域浮游植物	(154)
6.2	黄河三角洲潮间带水域植物	(155)
6.3	黄河三角洲的淡水水域及沼泽植被	(157)
6.4	黄河三角洲的陆域植物	(162)
6.5	黄河三角洲海岸带植被演替	(179)
6.6	黄河三角洲植被资源特征分析与评价	(181)
6.7	黄河三角洲植被资源的开发利用与保护	(182)
第7章	黄河三角洲水资源和矿产资源	(185)
7.1	黄河三角洲地区淡水资源	(185)
7.2	莱州湾地区淡水资源	(195)
7.3	黄河三角洲地区矿产资源	(203)
7.4	莱州湾地区地下卤水	(209)
第8章	黄河三角洲海洋生物资源	(212)
8.1	海洋生物资源	(212)
8.2	渔业资源	(241)
第9章	黄河三角洲土地与滩涂资源	(252)
9.1	黄河三角洲岸段土地资源	(252)
9.2	莱州湾岸段土地资源	(257)
9.3	黄河三角洲滩涂资源	(262)
9.4	莱州湾岸段滩涂资源	(272)
第10章	其他资源	(278)
10.1	旅游资源	(278)
10.2	港口码头资源	(291)
10.3	海域资源利用	(294)
第11章	黄河三角洲高效生态经济区重点环境问题分析	(302)
11.1	黄河三角洲地区面临的主要环境地质灾害问题	(302)
11.2	海洋环境污染与生态系统退化问题	(308)
11.3	典型人类活动影响对黄河三角洲资源环境格局的影响 ...	(323)
第12章	黄河三角洲高效生态经济区的开发与保护策略	(337)
12.1	黄河三角洲高效生态经济区开发的SWOT分析	(337)
12.2	黄河三角洲高效生态经济区开发与保护的措施与建议 ...	(345)

第1章 概况

1.1 海域自然概况

黄河三角洲毗邻海域为渤海南部海域，该海域介于 $37^{\circ}03' \sim 38^{\circ}34'N$ ， $117^{\circ}45' \sim 121^{\circ}04'E$ 之间（图 1.1），西起冀鲁交界处的漳卫新河河口（ $38^{\circ}15'44"N$ ， $117^{\circ}50'26"E$ ），东至山东半岛北岸蓬莱角（ $37^{\circ}49'57"N$ ， $121^{\circ}44'37"E$ ）。其沿岸地区包括滨州市、东营市、潍坊市和烟台市所属的莱州、招远、龙口、蓬莱四市。大陆海岸线长 926 km；较大的岛屿有大口河岛、棘家堡子岛、南长山岛和砣矶岛等。该海域东侧的庙岛群岛或庙岛列岛间有 8 条宽狭不等的水道，扼渤海的咽喉，是京津地区的海上门户，地势极为险要。渤海山东近岸海域包括渤海湾的南部、莱州湾和渤海海峡的登州水道，水深 10 ~ 15 m。最深达 20 m 的范围一般距岸 20 km 左右。

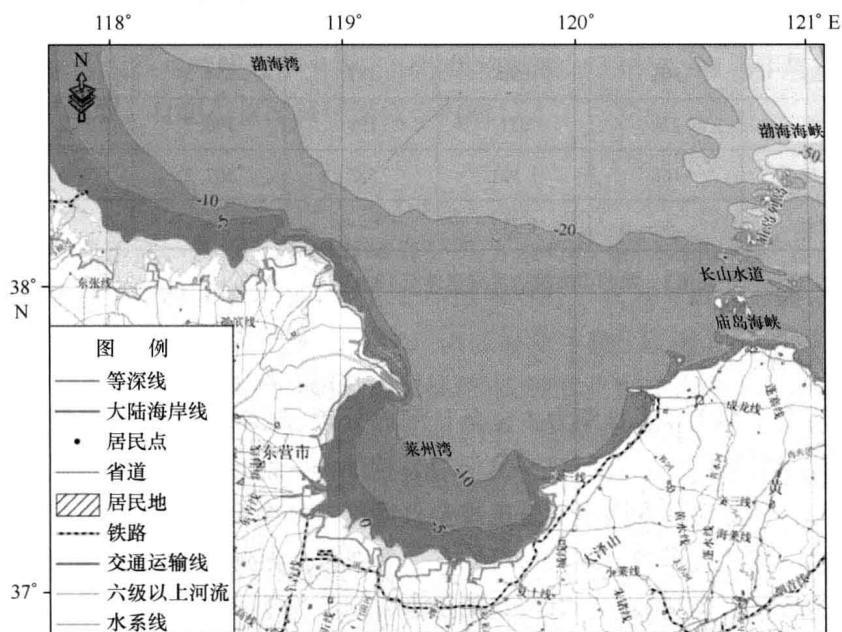


图 1.1 黄河三角洲及渤海南部海域位置

1.1.1 毗邻海域面积

山东省毗邻海域的总面积为 $15.96 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。包括毗邻海域内海面积为 $3.55 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，毗邻海域领海面积约为 $1.42 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，毗邻海域毗连区海域面积为 $1.43 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，毗邻海

域专属经济区面积为 $9.51 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，渤海山东内水外侧海域面积 $1.21 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，北黄海毗邻海域面积 $1.63 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

黄河三角洲毗邻海域的内海面积为 $6\,814.95 \text{ km}^2$ （未包括莱州市海域），占山东省内海面积（ $3.55 \times 10^4 \text{ km}^2$ ）的 19.2%。

1.1.2 潮间带和不同水深海域范围

山东省海洋国土面积为 $15.95 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。其中，海岸线至 0 m 等深线（潮间带）的海域面积为 $4\,395 \text{ km}^2$ ，0 m 至 -5 m 等深线的海域面积为 $3\,565 \text{ km}^2$ ，-5 m 至 -10 m 等深线的海域面积为 $4\,142 \text{ km}^2$ ，-10 m 至 -20 m 等深线的海域面积为 $19\,660 \text{ km}^2$ ，-20 m 至 -30 m 等深线的海域面积为 $28\,967 \text{ km}^2$ ，-30 m 至 -40 m 等深线的海域面积为 $19\,634 \text{ km}^2$ ，-40 m 至 -50 m 等深线的海域面积为 $16\,725 \text{ km}^2$ ；-50 m 等深线以深至专属经济区外部界限的海域面积为 $62\,058 \text{ km}^2$ 。

黄河三角洲地区多为淤泥质海岸，滩涂宽阔，滩涂资源丰富，该区在浅海滩涂养殖方面具有较大的优势。如滨州市的滩涂平均宽度达 10 km；东营市滩涂面积 180 万亩^①；莱州湾顶部的潮滩平均宽度达 4~6 km。黄河三角洲各地市不同水深的海域面积见表 1.1。

表 1.1 黄河三角洲各地市不同水深海域面积统计 单位：km²

水深 \ 地市	滨州	东营	潍坊	烟台莱州	占山东省的百分比（%）
0~2 m 等深线	161	692	187	254.3	85.4
2~5 m 等深线	124	621	199	196.7	55.6
5~10 m 等深线	168	1 121	583	507.2	57.4
10~15 m 等深线	—	1 717	—	*	25.3

注：表中数据引自《山东海情》；莱州市海域边界未延伸至 10~15 m 等深线。

1.1.3 海洋水文

黄河三角洲沿海潮汐以半日潮为主，全日潮成分较弱。漳卫新河—老黄河口、甜水沟—砣矶岛为不正规半日潮区。老黄河口—岔河口、神仙沟—甜水沟间为不正规全日潮区，这两个不正规全日潮区间的黄河海港附近是正规全日潮区；其余海域均为正规半日潮区。平均潮差近岸大于外海，湾顶大于湾口。黄河口外有一无潮点，无潮点潮差最小，为 76 cm。

以黄河口为界，平均潮差向渤海湾和莱州湾方向顺次递增。由黄河等入海河流与海水混合形成的鲁北沿岸流，终年低盐，水温变化较大。

渤海全年以风生浪为主，主浪偏北。平均波高为 0.5~1 m，冬季因受寒潮侵袭，风浪比较大，平均波高为 1.5~1.7 m，其他季节风浪较小。

海域全年平均水温有着自北向南略增的趋势。沿岸水温垂直分布较均匀，等值线大致与岸线平行。除黄河口低盐区外，海域盐度在 30~31 之间，近岸低于外海。

^① 亩为非法定计量单位，1 亩≈666.7 m²。

1.1.4 地形地貌与沉积物

海底地貌类型主要有水下三角洲、水下浅滩、海底堆积平原三大类型。水下三角洲主要有黄河水下三角洲等,底质多为泥沙和软泥质;水下浅滩分布较广,坡度一般大于0.5‰,明显受海流和海浪的影响,底质多为粉砂和细粉砂;海底堆积平原一般分布在水深10 m以外的区域,常出现在水下三角洲和水下浅滩的外缘,地形平缓,坡度一般为0.1‰~0.3‰,底质较细,多为软泥,受海流等海洋动力条件较弱的影响,堆积速度较缓慢。

渤海山东段为东北—西南向的浅海,海域海底地形平坦。海底地势从北、西、南三面向渤海中央及渤海海峡倾斜,平均坡度0'28",沿岸均在10 m以内。莱州湾水深一般为10~15 m。

区内表层沉积物类型有砂、粉砂质砂、砂质粉砂、粉砂和黏土质粉砂5种类型,以粉砂和砂质粉砂分布范围最广。黄河三角洲北侧近岸海域底质以砂为主,黄河现行河口两侧以及向东至莱州的近岸海域底质粉砂质砂为主,研究区离岸海域海底沉积物大都为砂质粉砂。

1.1.5 气候

本海区与大陆气候要素最明显的不同是气温与风速。沿海年平均气温为11.1~14.5℃,按气温划分的季节比内陆来临晚30 d左右。月最高温度出现在8月,绝对最高气温比内陆低5℃以上;最低气温出现也比内地晚,但气温却高于内陆。近海气温等温线与岸线走向趋于一致,远岸开阔水面等温线与纬线近乎平行。沿岸年均风速为3 m/s,海域年均风速为3.5~43 m/s。另外,日照时数、日辐射量海域明显低于内陆。

1.1.6 海洋资源

研究区渔业资源丰富,黄河三角洲海域有“东方对虾故乡”之称和“百鱼之乡”之誉。本区的渤海湾渔场和莱州湾渔场曾是小黄鱼、中国明对虾、蓝点马鲛、真鲷、东方鲀、带鱼等经济生物的重要渔场。20世纪五六十年代,该区渔业生物114种,90年代减少为85种,目前种类更少,2007年春季在黄河口附近海域捕获43种渔业生物。20世纪60年代经济幼鱼被拖网船大量捕捞以来,加之黄河入海物质逐年下降,海域污染增加,各类渔业资源退化严重,数量逐年减少,已经形不成鱼汛。目前主要以定置网和近岸网具作业,捕捞低值、小型鱼类、虾蛄、梭子蟹等。

渤海海洋空间资源十分丰富,广阔的海滩和浅海地区还蕴藏着丰富的石油、天然气、煤、海洋能、海砂和地下卤水等矿产资源。黄河三角洲有已探明储量的矿产40多种,其中石油、天然气地质储量分别达 50×10^8 t和 $2\,300 \times 10^8$ m³,是全国重要的能源基地。地下卤水静态储量约 135×10^8 m³,岩盐储量 $5\,900 \times 10^8$ t,是全国最大的海盐和盐化工基地。风能、地热、海洋能等资源丰富,具有转化为经济优势的巨大潜力。

1.1.7 海洋生态环境

为了解山东主要入海河口的水质、入海污染物和沉积物,山东省“908”专项选择19条有代表性的河流重点进行综合评价,其中有9条位于本区,自西向东分别为漳卫新河、沙头

河、套尔河、潮河、黄河、小清河、弥河、虞河以及胶莱河。河流入海主要超标污染物为 COD、磷酸盐、氨氮、油类、磷酸盐等。主要污染物年入海量：COD 入海量约为 28.95×10^4 t/a，占统计河流总量的 77%；氨氮约为 1.16×10^4 t/a，占统计河流总量的 93.6%；磷酸盐约为 0.18×10^4 t/a，占统计河流总量的 77%；石油类物质约为 0.14×10^4 t/a，占统计河流总量的 64%。在所调查的主要入海河流中，沙头河和小清河为对海域环境危害非常大、污染最严重，需实行最严格的监督管理的 A 级入海河流，均在本海域入海。除黄河外，在本海区入海的其余 6 条河流均为对海域环境造成危害或潜在危害较大，需实行严格管理的 B 级。本海域是山东省陆源污染严重的海区。

与此相应的是溶解无机氮在山东半岛北部近海的水平分布，以莱州湾含量为最高，其次为烟台和威海海域，全海区 10 年均值为 0.134 mg/L。莱州湾溶解无机氮的分布，自西向东形成了明显的递减趋势，溶解无机氮浓度等值线以小清河口为轴呈舌状分布。这说明莱州湾的无机氮来源主要是小清河与黄河污染携运入海。莱州湾硅酸盐水平分布总的趋势是西南高东北低，且含量迅速下降，在莱州湾西南部形成较大的梯度。在湾的顶部小清河入海口处，硅酸盐的浓度最大，有明显的高浓度水舌伸向莱州湾的中部，同样反映了陆源输入对莱州湾硅酸盐的贡献。莱州湾海域石油烃污染物浓度呈由湾内向湾外降低的趋势，莱州湾内近岸海域石油烃污染物浓度可高达 50 mg/m³ 以上，超出国家一、二类海水水质标准。

1.1.8 海洋灾害

海洋灾害是指源于海洋的自然灾害，按照其成因大致可分为海洋地质灾害（海岸侵蚀、海水入侵、湿地退化等）、海洋环境灾害（风暴潮、海浪、海冰等）、海洋生物灾害（赤潮、外来物种入侵等），黄河三角洲海域上述灾种均存在。

黄河三角洲地区海岸侵蚀非常严重，除了现行河口外，几乎所有的岸段均发生海岸侵蚀现象，即使在有人工堤坝防护的岸段也是如此。黄河三角洲飞雁滩油田 1976 年到 2000 年 0 m 等深线年均蚀退 437 m，莱州湾南岸的平均侵蚀速率为 36 m/a，虞河口年最大蚀退速率为 104 m。在建筑人工海岸的岸段，尽管海岸线停止后退，但是其水下岸滩不断蚀低，水下岸坡目前也以较快的速率蚀低、后退。

20 世纪 70 年代末以来，莱州湾地区处于经济高速发展和人口压力剧增的时期，人类活动对环境的扰动显得尤为突出。莱州湾地区以其独特的地理位置、地质环境演化背景和气候变化的敏感性，成为我国受人类活动和自然因素而引起的自然灾害最严重的地区。莱州市虎头崖以西莱州湾南岸是我国乃至世界海水入侵的典型地区。据“908”专项调查，莱州湾沿岸海水入侵范围已达 $2\,500$ km²，其中莱州湾南侧海水入侵最远达 45 km。

莱州湾至黄河口一带易受主要发生在秋冬季和春季的温带风暴潮的危害，而且易受夏季北上台风风暴潮的侵袭，使得该地区风暴潮灾害一年四季均可发生，是我国北方沿岸风暴潮灾害的多发区。如 1969 年 4 月 23 日风暴潮中羊角沟站水位 6.74 m，其中风暴潮过程增水最大值达 3.55 m，居全球温带风暴增水之最；“9216”台风过境时无棣最高潮位 460 cm，增水 181 cm，沿岸损失惨重，胜利油田的桩西等滨海有 49.6 km 沥青堤路被毁坏，冲垮土堤路 88.5 km，黄河海港东侧油田堤岸决堤 100 m，孤东海堤决口 7 处。寿光境内海水漫决小清河沿岸防潮坝向陆倒灌可达 20 km 以上；羊角沟镇区和卧铺乡的八面河、刘旺等 7 个村内水深达 $70 \sim 80$ cm。

赤潮等生物灾害在本区也时有发生。

1.2 陆域自然概况

1.2.1 山东省海岸带

1) 海岸带

海岸线是海洋与陆地的分界线。本项目的海岸线为大潮平均高潮时水陆分界的痕迹线。

海岸带是大陆和海洋的交接地带,是海陆长期相互作用、相互影响所形成的一种特定的自然综合体。狭义的海岸带包括潮上带、潮间带和潮下带;广义的海岸带的范围向陆可延伸至毗连平原,向海延至大陆架边缘,即从沿海第一道山麓一直到陆架边缘,包括了整个沿海和大陆架。另外,在有关调查活动中往往对海岸带赋予了特别的界定,如20世纪80年代我国开展的全国海岸带和滩涂资源综合调查(简称第一次海岸带调查),规定的范围为向陆5~10 km,向海至15~20 m等深线。

山东省海岸濒临渤海和黄海,其中以蓬莱角为界,向西(蓬莱角岸段至漳卫新河口)属渤海南岸;向东属黄海海岸,并以山东半岛最东端的成山角为界,分属于北黄海的南岸和南黄海的西岸。

本集成项目的海岸带范围为:在莱州湾向陆侧自海岸线向陆延伸2 km、在黄河三角洲地区向陆侧延伸至三角洲的洲体边缘,向海侧均延伸至15 m等深线海域。

2) 海岸类型

按形态、成因、物质组成等,一般将海岸分为基岩海岸、砂砾质海岸、淤泥质海岸、珊瑚礁海岸和红树林海岸五大类型。山东省的海岸类型有基岩海岸、砂砾质海岸、淤泥质海岸三种。

(1) 基岩海岸

山东省的基岩海岸分布于山东半岛的东部和东南部,约占全省总岸线长度的26%。海岸类型包括岬湾海岸、溺谷海岸、黄土台地海岸、玄武岩台地海岸等,其特点是海岸线曲折,港湾众多。该岸段在波浪和潮流的作用下,岬角海岸和海底岸坡不断遭受侵蚀,而相对较粗的侵蚀碎屑物则沿岸流堆积在附近的海湾湾顶,堆积与侵蚀地貌交错多变,两者间的形态相关性密切;构造与岩性对海岸轮廓、海蚀与海积影响明显。

岬湾海岸是山东省基岩海岸分布最广的一种海岸类型。沿岸丘陵山体直抵大海,岬角与海湾相间,岬角处长期遭受强烈的浪蚀作用,海岸后退发育形成海蚀崖、海蚀平台等,以及常散布着海蚀柱、海蚀洞、海蚀穴等地貌形态,如龙口岬岬岛北侧、南长山岛北侧海岸等都分布极为典型的海蚀柱、海蚀洞穴,为价值极高的旅游资源;在岬角之间则分布着众多的大、小海湾,如莱州虎头崖至龙口的岬岬岛、威海双岛湾至皂埠岸段、丁字湾至薛家岛岸段等。

山东省沿海的溺谷海岸主要指靖海湾、乳山湾、丁字湾等海湾。这些海湾的湾口收窄,两侧为基岩岬角所夹,湾顶分汊向内陆深入,呈浅湾溺谷状态。

蓬莱城西—栾家口—泊子一带,为全国罕见的黄土台地海岸,黄土堆积台地在海浪、潮

流作用下,不断后退,形成高5~10 m的几近直立的黄土海蚀崖。该岸段由于人为在附近海底挖砂,海蚀现象逐渐严重,部分地段的黄土海蚀崖已经临近沿海公路。

(2) 砂砾质海岸

山东省砂砾质海岸主要断续分布于莱州市的虎头崖至蓬莱城、山东半岛东部和南部基岩港湾海岸的基岩岬角之间或开敞型海湾内沿岸,以砂质海岸居多,砾石质海岸较少。按平面形态可分为弧形海滩岸、平直型海滩岸、袋状海滩岸等。海岸动力以波浪作用为主,地貌类型多样,连岛砂坝、砂嘴、砂坝-潟湖体系发育,且非常典型。如龙口的砣矶岛连岛砂坝、烟台的芝罘岛连岛砂坝;莱州的刁龙嘴砂嘴、即墨牛岛北侧的砂嘴;威海荣成的月湖砂坝-潟湖、日照的砂坝-潟湖体系等。

(3) 淤泥质海岸

山东省淤泥质海岸西起漳卫新河河口,东至莱州虎头崖,包括黄河三角洲平原海岸和淮北平原海岸。另外,在山东半岛的半封闭基岩港湾内,也有小范围的淤泥质海岸分布,如胶州湾北部、丁字湾内、乳山湾内、靖海湾等。

1.2.2 黄河三角洲地区海岸带

研究区海岸分为三角洲海岸、淮北平原海岸和虎头崖至砣矶岛的基岩岬角海岸三段。其中小清河以北的三角洲海岸为粉砂淤泥质海岸,该类型海岸变化较快;小清河至莱州湾虎头崖以西岸段为淮北平原海岸,岸线变化相对较小;虎头崖以东岸段为基岩海岸和砂砾质海岸,海岸相对稳定。

黄河三角洲按新老发育阶段可分为两段:一是漳卫新河至顺江沟为古代黄河三角洲海岸,二是顺江沟至淄脉沟段,为1855年以后形成并发育的近代黄河三角洲海岸。其中,古代黄河三角洲海岸为公元11年至1128年黄河经沾化一带入渤海期间形成,地面相对低洼、广阔。黄河改道后,物源中断,该区在浪、流等多种动力作用下,三角洲体被冲刷、侵蚀、潮沟摆动切割,形成若干不同时期的贝壳堤岛、残留冲积岛等,它们大都断续分布在高潮线一带,该区海岸带宽阔平坦,分带性明显。

近代黄河三角洲海岸为1855年黄河在河南铜瓦厢决口北徙夺大清河入渤海以来,巨量泥沙输至河口区,其尾间不断淤积、延伸,经过11次大型的改道、摆动,使三角洲洲体从不同方向不断向海推进、扩大,最终形成了以宁海为顶点,北起套尔河、南至淄脉沟的三角洲扇面。三角洲陆上地形主要由呈指状分布的废弃老河道高地与河间洼地组成,滨海地区受海洋影响改造成为残留冲积岛及滨海湿洼地;海岸的变迁及潮滩发育情况,随河口位置变化而有很大差异,总体特征是大冲大淤,即行水河口海岸迅速淤积,分流河道摆动走的海岸则迅速蚀退;近年来黄河入海泥沙大幅度减少、三角洲沿岸人工堤坝或养殖场的大量修建,逐渐成为黄河三角洲海岸变迁的主要影响因素,该区岸滩的近代演变与目前的变化有很大的差异。

淮北平原海岸为莱州湾南部粉砂质海岸,西起小清河口,东至虎头崖,岸线全长超过120 km,为淮北平原向渤海的自然延伸,潮上带向陆与滨海平原逐渐过渡。沿岸无大的河流入海,主要入海河流有小清河、弥河、白浪河、虞河、堤河、潍河和胶莱河等,它们大都为短、陡的山区河流,河流入海物质较少,沿岸河流尾间河道大都修建了水闸,入海河道主要依靠进出潮流来维持,槽道的两侧均有潮水沟发育。此段海岸未受黄河尾间河道的直接影响,潮间带物质主要由本区入海河流输沙在潮、浪等因素作用下堆积、筛选形成,为堆积在宽广

平坦潮滩上的砂质粉砂,潮滩平均宽4~6 km,多数剖面为直形坡,向下过渡为水下岸坡(莱州湾浅滩)。

虎头崖向东为基岩岬角海岸,包括海北嘴、三山岛、虎头崖等岬角,岸线长度约150 km。

研究区内滨州、东营、潍坊市三市的自然海岸类型为淤泥质海岸,海岸线大部分为人工岸线;烟台莱州市为基岩岬湾海岸,海岸线以砂质海岸为主。滨州市海岸线长度88 km,人工海岸长约71.5 km,占岸线总长度的81.8%;东营市海岸线长度413 km,人工海岸长约264.2 km,占岸线总长度的63.9%;潍坊市海岸线长度为149 km,人工海岸长约142.7 km,占岸线总长度的96%;烟台莱州市岸线长度152.7 km,人工海岸长43.6 km,占岸线总长度的28.6%,砂质海岸长约105.6 km,占岸线总长度的69.2%,其余为基岩海岸。

1.2.3 黄河三角洲地区海岛

海岛是指四面环(海)水并在高潮时高于水面的自然形成的陆地区域。据20世纪80年代末开展的全国海岛资源综合调查,山东省有500 m²以上的海岛326个,分布于34°59′05″~38°23′24″N,117°51′40″~122°42′18″E之间的渤海和黄海海区,南北纵跨360 km,东西横跨420 km;其中渤海有93个,渤海海峡32个,黄海201个;有居民岛35个,无居民岛291个。海岛岸线长737 km,海岛岛陆总面积为136.19 km²。

“908”专项海岛调查结果表明:目前山东省共有海岛456个,海岛总面积约110.96 km²,海岛岸线长约554.24 km,有居民海岛34个。山东省现有面积500 m²以上海岛共有320个,其中有常住居民岛34个。海岛数量较上次海岛调查减少了6个,其中,原有海岛消失了57个,新发现海岛14个,新增加37个;有居民海岛数量较上次海岛调查数量减少1个;海岛岛陆总面积较上次海岛调查减少25.23 km²,岛岸线总长度较上次海岛调查减少182.76 km。海岛中淤积型砂质岛66个,绝大部分隶属于滨州、东营和潍坊市;基岩岛254个,分布在烟台市、威海市、青岛市和日照市。

黄河三角洲区内共有海岛62个,除莱州市的芙蓉岛为基岩岛外,均为泥沙岛,且大部分已经人工陆连。岛屿主要分布如下:滨州市47个,东营市4个,潍坊市10个,莱州1个,其中有居民海岛4个,全部分布在滨州市。岛屿总面积和岸线长度分别为15.46 km²、105.47 km;各市海岛岛陆面积与岸线长度分别为5.62 km²、72.11 km, 9.07 km²、24.37 km, 0.5 km²、6.58 km, 0.27 km²、2.41 km。由于本区海岛性质以及强烈的人类活动影响,海岛数量、面积和岸线长度均发生了较大的变化,如滨州市海岛数量由上次海岛调查的89个减少至本次调查的47个;东营和潍坊市的14个海岛则全部为新增海岛。

滨州市潮滩坡度平缓,海岛均位于海图0 m等深线以浅海域。其形状易受风暴潮、波浪、潮流及河流的侵蚀、堆积作用的影响而改变。此外,近几十年来,该区人类活动频繁,盐田、虾池以及人工改造使得部分海岛丧失海岛属性。此次调查发现,与之前调查结果相比,海岛减少42个。根据消失原因将其分为两类:一类被盐田养殖池等覆盖,找不到海岛痕迹。此类海岛有2、3、4、5、五里台岛、大汪岛(2)、赵沙子岛(3)、赵沙子岛(4)、赵沙子岛(5)、赵沙子岛(6)、赵沙子岛(7)、赵沙子岛(8)、赵沙子岛(10)、赵沙子岛(11)、赵沙子岛(12)、赵沙子岛(13)、赵沙子岛(14)、小堡岛(1)、小堡岛(2)、52、53、54、55、63和65;另一类海岛由于人类改造使其成为陆地,该类海岛有北沙子岛(1)、北沙子岛

(3)、26、42、43、北坨子岛、套尔河东沙子 (2)、套尔河东沙子 (3)、黑坨子岛、72、小坨子岛 (2)、洼拉沟堡岛 (1)、洼拉沟堡岛 (2)、89。

1.3 社会经济

1.3.1 行政建制与人口

截至 2006 年底，黄河三角洲地区辖东营、潍坊、滨州 3 个地级市及烟台的莱州市，共 25 个县、市、区。其中县级市 7 个、市辖区 7 个、县 11 个，具体的行政区划情况见表 1.2。

表 1.2 2006 年黄河三角洲地区行政区划情况

地区	地级市	范 围	行政区划
黄河 三角 洲地 区	东营	二区三县	东营区、河口区、垦利县、广饶县、利津县
	滨州	一区六县	滨城区、邹平县、沾化县、惠民县、博兴县、阳信县、无棣县
	潍坊	四区六市二县	潍城区、寒亭区、坊子区、奎文区、青州市、诸城市、寿光市、安丘市、高密市、昌邑市、昌乐县、临朐县
	烟台	一市	莱州市

根据第六次全国人口普查公布的最新统计数据，黄河三角洲地区（滨州市、东营市、潍坊市和烟台莱州市）共有常住人口 1 575.39 万人（截至 2010 年 11 月 1 日零时），其中，东营常住人口达 203.53 万人，滨州常住人口达 374.85 万人，潍坊市常住人口 908.62 万人，烟台莱州市常住人口 88.39 万人，见表 1.3。

表 1.3 黄河三角洲地区城市人口自然变动情况

地区	总人口 (万人)	出生率 (‰)	死亡率 (‰)	自然增长率 (‰)	出生人口数 (万人)	死亡人口数 (万人)	自然增长人数 (万人)
滨州	374.85	9.94	6.00	3.94	3.70	2.23	1.47
东营	203.53	9.21	5.08	4.13	1.67	0.92	0.75
潍坊	908.62	9.73	5.87	3.86	8.31	5.01	3.30
烟台莱州	88.39	7.31	7.84	-0.53	0.63	0.67	-0.05

资料来源：表中总人口为第六次全国人口普查公布的最新统计数据，其他数据引自《山东省统计年鉴 2007》。

图 1.2 显示，在黄河三角洲地区城市人口“三率”中，滨州市的人口出生率最高，为 9.94‰；同一指标烟台莱州市最低为 7.31‰，比滨州低 2.63 个千分点。从死亡率指标上看，烟台莱州市最高为 7.84‰，东营市最低，为 5.08‰，比烟台莱州市低 2.76 个千分点。东营市人口自然增长率最高为 4.13‰；同指标烟台莱州市出现负增长，自然增长率为 -0.53‰。

2006 年黄河三角洲地区四市的人口密度见表 1.4。其中潍坊市人口密度最大为 553 人/km²；其次为烟台莱州市为 458 人/km²；再次为滨州市，人口密度为 381 人/km²；东营市人口密度最小，为 249 人/km²。

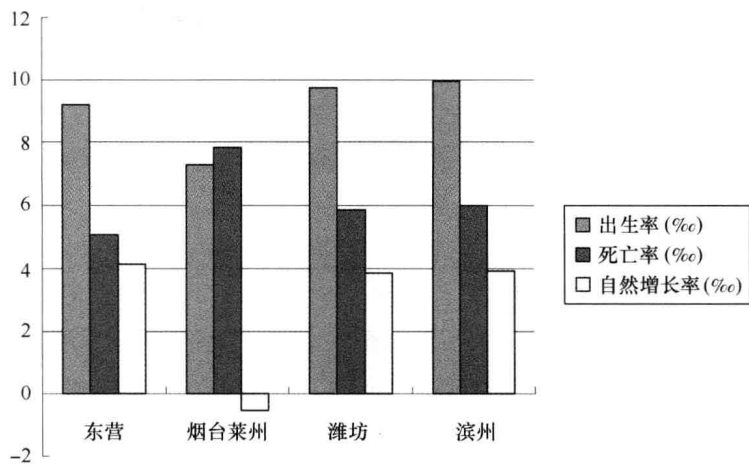


图 1.2 黄河三角洲地区城市“三率”的比较

表 1.4 黄河三角洲地区各市人口密度 单位：人/km²

地区	人口密度
滨 州	381
东 营	249
潍 坊	553
烟台莱州	458

1.3.2 社会服务设施

社会服务设施是社会发展的保障，是经济发展有力的基础支持。因此，一地区社会服务设施的好坏和多寡对其经济社会的发展有重要意义。社会服务设施包括医疗卫生设施、金融保险业和交通运输业等基础设施。

1.3.2.1 交通运输

东营公路纵横贯通，全市公路通车里程 2 913.4 km，公路密度每百平方千米 39 km，居中国沿海城市前列。10 条干线公路以东营黄河大桥为枢纽，南与济青高速公路相连，北通北京、天津，是胶东半岛和鲁中山区进入京津的必经之地。东营铁路南接横跨东西的胶济铁路，经淄博、济南与纵贯南北的京沪铁路相连，列车由东营直发南京，交通十分便利。滨州扼黄河三角洲北部咽喉，是连接苏、鲁、京、津的重要通道。集成区域内有东营、滨州、潍坊和莱州等四大临港产业区，已建或在建的中、小港口有潍坊、滨州、莱州等；主要的渔港有东营中心渔港、滨州东风渔港、寿光羊口渔港、莱州三山岛渔港等。其中，潍坊市目前共有 5 处商港，分别是寿光市羊口港（1 个港池，2 个 100 m 码头）、潍坊北港（2 个 500 吨级泊位）、潍坊港（2 个 5 000 吨级泊位，年吞吐量 100 × 10⁴ t）、昌邑市下营港（300 吨级泊位 1 个，年吞吐量 10 × 10⁴ t）、昌邑市盐业码头（年吞吐量 5 × 10⁴ t）。

1.3.2.2 水利设施

黄河三角洲淡水资源缺乏，且面临咸水入侵的风险，各地市均十分重视水利工程建设