第一章　　绪论

山东是我国 11 个沿海省、市、自治区之一，地处黄河下游，陆地大致介于 34°24′52″～38°15′02″N 和 114°19′53″～122°43′E 之间。水平地形可分为西部内陆和东部半岛两部分。内陆区的北、西、南三侧与河北、河南、安徽及江苏四省接壤，面积约占全省的 3/5；半岛区向东突出于渤海与黄海西部，面积约为全省的 2/5，即广义的山东半岛（习惯上称胶东半岛）。山东濒临的黄海和渤海为西太平洋北部的边缘海。山东半岛突出于黄海、渤海之间，隔渤海海峡与辽东半岛遥遥相对。庙岛列岛屹立在渤海海峡，是渤海和黄海的分界处，扼海峡咽喉，成为拱卫首都北京和天津的重要海防门户，也是其通往世界各国的重要海上通道。东部隔黄海与朝鲜和韩国遥遥相望。通过海上航运，山东可以与渤海、黄海、东海及距离更远的南海等沿海省份和各沿海国家和地区建立经济联系和开展交流。

山东的海岸线北自与河北省交界的大口河（彰卫新河）河口起，南至与江苏省交界的绣针河河口止，全长 3 121.9 km，占全国大陆海岸线总长的 1/6。其海岸线长度与陆地面积之比系数为 1.99，远高于全国海岸线系数 0.188，居全国前列。海岸线以外、与相邻国（朝鲜、韩国）交界以里的海域为山东省的“蓝色土地”。山东‘蓝色土地’面积据专家测算至少为 13.6 万 km^2，有的专家测算为 17 万 km^2，与陆地面积 15.7 万 km^2 大体相当。可见，海洋构成山东的半壁江山名副其实。山东海域面积不能精确确定的原因，一是北部为我国的内海，没有精确勘界；二是东部虽已公布了我国的领海基线（沿山东半岛高角至东部镆铘岛、苏山岛、朝连岛、

需要全本请访问 www.ertongbook.com

达山岛的直线连线），但尚未划定与邻国的海洋界限。

山东的海域由渤海海域和黄海海域构成。渤海是我国的内海，伸入到大陆成半封闭型，山东半岛与辽东半岛对它形成包围，面积 8.27 万 km^2，以渤海海峡与黄海相通。渤海海峡口宽 45 n mile，由 30 多个岛屿构成 11 条宽窄不等的水道，为渤海的咽喉。渤海周围有三个主要海湾，即莱州湾、渤海湾和辽东湾。渤海全部位于大陆架上，海底地势自三个海湾向中央盆地和渤海海峡微微倾斜，平均水深 21 m，平均坡度 0°0′28″，这与黄河等众多河流带来大量泥沙的堆积有关。渤海海水主要通过渤海海峡岛间诸水道流入黄海，而北部的老铁山水道则是黄海海水进入渤海的主要通道。

山东东部海域为黄海。黄海西、北两侧与我国相连，东邻朝鲜半岛，西北与渤海相沟通，南与东海相连，东南面至济州海峡两侧，并经朝鲜海峡与日本海沟通，为一半封闭的浅海，其面积约为 38 万 km^2。整个海域位于大陆架上，深度较小，平均为 44 m，海底地势自西、北、东向中央及东南方向倾斜，平均坡度为 0°1′21″。山东半岛深入黄海之中，其顶端成山角与朝鲜半岛长山串之间最为狭窄，自然地将黄海分为南、北两部分，北黄海面积约 8 万 km^2，平均水深 38 m；南黄海面积约 30 万 km^2，平均水深 46 m，最深处在济州岛北面，深 140 m。黄海受黄河、长江、淮河泥沙的影响很大，成为世界上接受泥沙最多的一个边缘海。黄海的海湾，西有海州湾、胶州湾，东有西朝鲜湾、江华湾等。

山东海域在地质构造上基本上属两大部分。胶莱河以西的渤海主要是由北北东向和北东东向两组断裂所控制。先是北东东向断裂的拉张，形成渤海断陷盆地的雏形。郯庐断裂是切穿地壳深入到上地幔的巨型断裂带，由于它的左旋扭张，促进渤海中部上地幔上升，地壳减薄至 29 km，造成中部北东东向的正断层，加速了渤海断陷盆地内部的分化，第四纪海侵的频繁与不断扩大，使渤海

最终由湖泊转变为内陆海。新生代以来以显著沉降为主，形成巨厚的河湖相沉积及晚期的黄河三角洲沉积。胶莱河以东在构造上为新华夏系第二隆起带中胶辽隆起，由古老的变质岩构成基底，中生代岩浆岩多期侵入、广泛分布。侏罗纪以来局部地区形成一些构造盆地，它们顺北北东向做雁状排列。北黄海是隆起带上的一个小构造盆地，长轴方向为北东向，基底由中生代以前的变质岩系组成。现代的北黄海很可能是第三纪以后，海水沿构造薄弱处侵入形成的。

地质基础的差异，决定了山东海岸迥然不同的地貌景观和海岸类型。胶莱河以西为黄河三角洲平原与泰－鲁－沂山地北麓冲积－海积平原，海拔多在 10 m 以下，是我国主要的粉砂淤泥质海岸区，以泥质潮滩广泛发育为主要特征。近代黄河三角洲年平均造陆 21 km^2，为我国及世界上淤积速度最快的三角洲海岸。沂沭断裂带以东广泛发育着低山丘陵及剥蚀平原，海岸多为山地基岩港湾海岸和沙坝－潟湖海岸，岸线曲折，岬、湾相间，岛屿众多，地势陡峻，湾宽水深。

山东海底地貌以水下三角洲、水下浅滩和海底堆积平原三大类型为主。水下三角洲主要有黄河、丁字湾、傅疃河口等水下三角洲。较大的水下浅滩有小岛河口以南浅滩、登州水下浅滩、套子湾至养马岛间的水下浅滩等。在水下三角洲和水下浅滩的外缘常有海底堆积平原分布，其地形平坦，坡度较小。另外，在黄海的岛屿与岬角之间，海底常有冲刷槽。

山东海域的气候为暖温带季风气候。冬季盛行西北风，风力强劲，给海上带来大风和低温 夏季盛行东南风，风力较弱，给海上带来频繁的降水，阵性天气较多。冷空气、气旋和热带风暴等天气系统是海域主要的灾害性天气。

山东海域的水文状况，不仅受季风气候的影响，而且与大陆河川入海径流和邻近大洋的水文条件关系极大。近海岸水区大量淡

水的注入，形成了具有低盐特征的沿岸水系；东部则受太平洋最大海流——黑潮暖流的控制，具有高温高盐的特征。上述两种水系构成了反时针方向的环流系统，且环流方向不随季节而改变。

山东是一个海洋大省，丰富的海洋资源在全国占有重要地位。据国家海洋信息中心选择滩涂、浅海、港址、盐田、旅游和砂矿等 6 种资源对我国沿海省、市、自治区进行丰度指数评价，山东位居第一，表明山东海洋资源具有显著的优势，是我国海洋资源大省。

山东 15 m 等深线以内的浅海区域面积约占全国的 12%，在沿海 11 个省、市、自治区中居第四位。滩涂面积约占全国的 15.6%，居第二位。浅海不仅面积广阔，而且水质肥沃，饵料生物资源丰富，是我国重要的水产动物的繁殖场、育幼场和索饵育肥场。山东海岸 2/3 以上为山地基岩港湾式海岸，岬湾相间，水深坡陡，具有优越的建港条件，可建深水泊位的港址有 51 处，居全国第三位。就港口密度而言，我国沿海可供选择建中级泊位以上的港址平均密度为 169.6 km，山东为 155.6 km，高于全国平均水平。锚地和航道条件也比较优越。

山东是我国四大海盐区之一。山东宜盐土地及滩涂资源多达 27.4 万 hm^2，占全国的 32.6%，居全国首位，为盐业的发展提供了广阔的场所。从海盐生产的气候条件来看，山东所在的北方也优于南方。丰富的地下卤水资源使山东在发展盐业、盐化工业方面占有绝对优势。

山东沿海共发现矿种 101 种，其中探明储量的 53 种，有 9 种居全国前三位。石油储量和黄金矿产储量在全国有重要地位。贵重金属和稀有金属矿产也占据重要地位。龙口煤田为我国发现的第一座滨海煤田。

山东沿海共有旅游景点 34 处，占全国的 12.5%，居第三位。特别是在海滨浴场、奇异景观、山岳景观、岛屿景观和人为景观方面，山东均有一定优势。其他旅游资源如娱乐体育活动场所、疗养

度假等方面也具有很大的开发价值。

海洋世界中的无限资源首推海洋能资源。山东 13.6 万 km^2 的海洋空间，是开发利用海洋能的重要资源条件。随着科学技术的发展，山东海洋能转化为可利用能量的前景十分广阔。

海洋各要素并非孤立存在的，它们彼此相互联系、相互制约，而且处在不断的发展和变化之中。不同海域的环境因子与资源要素的组成、分布都有着密切的关联。由于气候的变迁，即冰期及间冰期引起的海面升降，山东海域几经沧桑，曾使整个环境或其中的某些要素发生过巨大的变化。

山东海洋作为资源宝库，既有重要的现实开发价值，又有巨大的潜在开发价值。随着许多陆地资源的日益减少，人类对海洋资源的依赖日益增大。随着科学技术的进步和海洋知识的增加，海洋资源开发的种类和开发区域将不断增多和扩大，海洋产业也会日益发展。海洋国土资源的地位和促进人类文明进步的作用越来越重要。海洋已成为山东新的经济增长点和社会发展的动力源。20 世纪 90 年代，山东省政府审时度势，提出了“开发半壁江山，建设海上山东”的宏伟战略，作为加快山东海洋经济和现代化建设的跨世纪工程，一个前所未有的海洋开发热潮正在齐鲁海疆兴起。本书的问世，旨在全面、系统地展示山东海洋自然环境和资源的全貌，为开发海洋和提高海洋意识作出贡献。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第二章　山东海底地质与地貌

山东近海海域为渤海、黄海的一部分，介于亚洲大陆和太平洋之间。海底地貌的基本格局受北东－南西向的隆起与沉降构造带的控制，是欧亚板块与太平洋板块相互作用的结果。海河、黄河、淮河等大河向海输送了巨量的淡水和泥沙，填充了沉降地带，形成了辽阔的、有隆脊围绕的堆积型大陆架。又因多次地壳运动与海面变化的影响，从而形成了具有单一大陆架的黄海和渤海。

一、海底地质

(一)渤海海域海底地质

渤海，位于 37°07′～41°00′N 和 117°35′～121°10′E 之间，为山东半岛和辽东半岛所环抱，以渤海海峡与黄海相通，是深入我国大陆的内海，南北长约 300 n mile，东西宽约 187 n mile，面积约为 7.8 万 km^2，平均深度 18 m，最大深度 70 m，海底坡度平缓，平均 0°0′28″。渤海由五部分组成 辽东湾、渤海湾、莱州湾、中央盆地和渤海海峡。山东近海海域包括莱州湾的全部和渤海湾、中央盆地、渤海海峡的一部分。

渤海是一个中、新生代沉降盆地，中、新生代的隆起与凹陷都明显地受到基底构造和古地貌的控制。

渤海的基底是前寒武纪变质岩。在古生代，渤海的构造发展与华北坳陷相似，沉积了以下古生界为主的海相碳酸盐层，中石炭纪沉积了厚约 474 m 的海陆交互相砂页岩，二叠系沉积很薄，为 80～500 m 的陆相砂页岩。中生界，侏罗系为厚约 41.5～

818.7 m的陆相凝灰质砂岩及轻度变质的石英砾岩，砂岩中夹有数层薄煤层；白垩系为厚达 200 m的杂色凝灰质砂岩、凝灰岩,加有泥岩和油页岩的砂砾岩，以及玄武岩、石膏等夹层。由此可见，在中生代时渤海周围部分地区为上升隆起区，渤海开始相对下降。

新生代早第三纪时，渤海地区由于断陷作用形成分割性凹陷。在凹陷内沉积了厚约 2 000～4 000 m 的灰绿、灰白色砂岩、砂砾岩与灰绿、深灰、紫红、紫褐色泥岩以及鲕粒灰岩、生物灰岩与油页岩。砂岩、泥岩分选层次较好，具微层理，主要是湖相沉积。沉积相表明早第三纪早期，渤海可能由于断裂性凹陷而形成低地与湖泊。早第三纪中期，由于构造活动强烈，经历了数次玄武岩的喷发，所以沉积层很不稳定，主要岩性为泥岩互层，并夹有数层玄武岩与凝灰岩。

晚第三纪时，渤海全区急剧地凹陷式下沉，与周围地区明显地分开。沉积中心由渤海边缘向渤海湾与中央部分转移，上第三纪厚达 2 000～5 000 m，主要是灰绿和棕红杂色的泥岩与砂岩或粉砂岩，其粗细韵律明显，具有良好微层理，为湖相沉积。上部有透镜体分布的棕黄或灰黄色砂岩，并具有一定分选性及不同磨圆度的砂、泥岩的河流相沉积，还有含海相介形虫的海相沉积。沉积层的厚度与颜色向海区中部加厚加深，大部分沉积层中含有钙质结核和石膏夹层，有些沉积层具有网纹化斑与铁锰质结核，表明沉积层曾暴露于空气中，遭受到风化，以后由于不断下沉而埋藏。晚第三纪沉积厚度大，分布广泛，表明当时渤海经历了统一的、大规模的下沉运动,沉降幅度大,延续时间长,沉积环境稳定。总之,在第三纪，本区为遍布着河流和湖泊的下沉凹陷环境，沉积了厚层的河湖相堆积物，其中夹有海相与火山堆积物。

第四纪的沉积厚度达 300～500 m，其中更新世地层厚约 219～415 m。其下部 130 m 为棕黄色、灰黄色的砂质粘土与灰一灰黄色粉砂、细砂互层，夹有薄层沙砾层及钙质结核，底部有砾石

层，为河流相堆积；其上部为土黄－棕黄色、灰色的粘土，夹有粉砂质粘土及粉砂，在灰色的含砂较多的粘土中富含瓣鳃类与腹足类壳体，这一层似为河－海交互作用的三角洲堆积与海相堆积。另外，在第四纪地层中，也发现有数层火山岩，穿插于第四纪早期的陆相地层中，说明渤海在第四纪期间曾经历过多次玄武岩喷发。第四系皆未成岩，与第三系逐渐过渡，两者沉积稳定，巨厚的沉积层遍及整个渤海区。第四系上面覆盖着现代的海相沉积。上述情况，反映出自晚第三纪以来的下沉运动，经过第四纪而持续至今。

北东向构造是渤海最显著的构造特征。根据反射地震揭示的新生代沉积与构造特征，以及重力异常、磁异常反映的基底特征，将渤海划分为渤海坳陷、渤中隆起、渤东坳陷、郯庐断裂带四个单元。渤海的断裂有北北东向、北东东向和北西向三组。北北东向断裂以郯庐断裂带、沧州断裂带为代表，在辽东湾及渤海东部广泛发育，大致从辽河口开始，沿辽东半岛西岸经庙岛群岛西侧到莱州湾与郯庐大断裂相连。主要活动期是中生代，具有先扭张后拉张的性质。北东东向断裂以北塘－乐亭断裂带、济河－广饶断裂带为代表，在渤海的南部与中部及乐亭以南的海域有广泛的发育。北西向断裂分布在渤海中部，属山东半岛北海岸断裂与唐山北西向断裂的延伸，具有张性的特征。此外，在渤海西部受鲁西旋转构造的影响，鲁西旋转构造与渤海北东东向构造斜接或重接，出现了向北突出的弧形断裂。总之，渤海主要是由北北东与北东东向两组断裂所控制。先是北北东向断裂的左旋扭张，引起北东东向断裂的拉张，形成渤海断陷盆地的雏形。郯庐断裂是切穿地壳深入到上地幔的巨型断裂带，由于它的左旋扭张，促进渤海中部上地幔上升，地壳减薄至 29 km，造成中部北东东向的正断层，加速了渤海断陷盆地内部的分化。第四纪海侵的频繁与不断扩大，使渤海最终由湖泊转变为内陆海。

渤海海底表层沉积物的特点是四周海湾颗粒较细，而向中央

浅海海盆颗粒逐渐变粗。如渤海湾以粉砂淤泥为主，莱州湾则以粉砂质沉积物占优势，而中央盆地分布着粉砂和砂，其中尤以广布的分选良好的细砂为特征。渤海海峡的沉积物呈斑状分布，变化较大，分选性差，有砾石及贝壳碎屑出现。沉积物中的碳酸钙含量由四周向中心减少，呈环状分布，有机质的含量则中部比四周高。渤海各海湾的底质分布明显受沿岸河流作用的影响，而盆地中央部分是古海滨沉积，但某些地方后来受潮流冲刷而再受塑造。

(二)黄海海域海底地质

黄海全部为大陆架所占据的浅海。古黄河曾自江苏北部沿岸汇入黄海，水色呈黄褐色，因而得名。它位于中国大陆与朝鲜半岛之间，西面和北面与中国大陆相连，西北面经渤海海峡与渤海相通，东邻朝鲜半岛，南以长江口北岸的启东嘴与韩国济州岛的连线同东海分界。山东半岛深入黄海之中，其顶端成山角与朝鲜半岛长山串之间的连线，将黄海分为南、北两部分。黄海面积约38万 km^2,平均深度 44 m。

黄海在地质构造上位于新生代环太平洋构造带的西部边缘岛弧内侧，海域内主体构造走向为北北东。古生代以来的历次地壳运动深刻地影响着黄海地区的构造性质，奠定了北部为胶辽隆起带、南部为南黄海－苏北坳陷带的构造格局。山东近黄海的海域全部位于胶辽隆起带上。

胶辽隆起带大体上为我国的庐江－郯城－苏北燕尾港至朝鲜一线以北的黄海海区，在构造上统属于中朝准地台的胶辽隆起。其基底由前寒武系的结晶片岩、片麻岩、大理岩、石英岩等变质岩系组成。古生代地层的发育和我国华北地区相类似。中生代燕山运动时基底遭到断裂的破坏，有侏罗系、白垩系陆相碎屑岩和火山岩系的堆积，并有酸性火成岩侵入和中基性火山岩喷发。侏罗纪以来局部地区形成一些构造盆地，它们顺北北东向做雁状排列。

北黄海是隆起带上的一个小构造盆地，长轴方向为北东向，基底由中生代以前的变质岩系组成。基层之上的地层属中生代和新生代，第三系(特别是下第三系)可能缺失。根据物探资料，结合现代沿岸岛屿众多、基岩港湾曲折、有的地方甚至裸露海底等地貌现象，说明本区在第三纪时期，基本上仍处于一个隆起的背景之下，构造上长期保持稳定，并为渤海盆地创造了封闭和巨厚沉积的有利条件。而现代的北黄海则很可能是第三纪以后，海水沿构造薄弱处侵入形成的。

二、海底地貌

山东近海水域北起冀鲁交界的漳卫新河河口，南至苏鲁交界的绣针河河口，形成了环山东半岛的陆架浅海，跨渤海、黄海北部及黄海南部三个海区。

渤海是一个大陆架上的浅海盆地，地貌类型单一（图 2－1）。

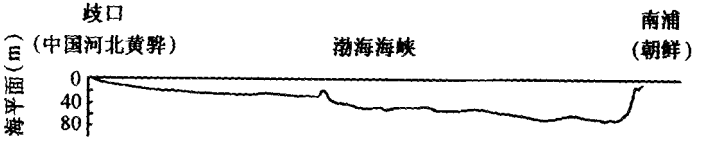


图 2－1　渤海湾一朝鲜半岛西岸海底地形剖面

黄海是一个浅海，全部在大陆架上，海面最大宽度达 378 n mile。根据陆架地形变化规律、地貌特征与地质基础，充分说明它是中国大陆向海的自然延伸部分。黄海海底地势向反“ S”状的中轴线倾斜，平均坡度 1°21′,北部平均深度 38 m,南部平均深度46 m,最大水深 140 m,出现于朝鲜济州岛的北侧(图 2－2)。

山东近海 10 m 以浅的等深线轮廓基本与岸线轮廓一致，0～10 m等深线一般宽约 10 km ,最大 36 km(莱州湾南部)。20 m 等

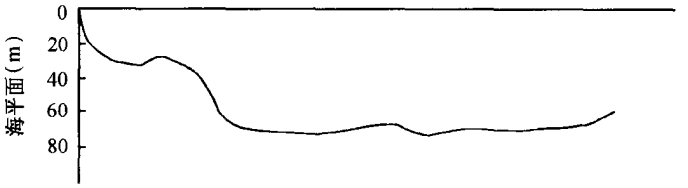


图 2-2　黄海大陆架（山东荣成以东）海底地形剖面

深线的轮廓则与岸线轮廓有很大差异。莱州湾 20 m 等深线离岸 135 km,烟台沿海为 40 km,山东半岛南部一般为 20 km,但在岬角处,20 m 等深线直抵岸边，局部地区水深可达 80 m 余（成山角外）、50 m 余(胶州湾外)和 40 m 余（庙岛海峡）。上述海底地形的变化，反映了海底地貌的复杂形态。

(一)海底地貌类型划分

山东近海海底地貌类型按成因可划分为水下三角洲、水下浅滩、海底堆积平原及海底冲蚀平原四大类型。

1. 水下三角洲

指现行河口（或港口）处的快速堆积体，在形态和物质组成上都有明显反映。具有河流和海洋动力共同作用的特点，它包含着三角洲前缘及前三角洲两个部分。

2. 水下浅滩

指潮间带以下,至 5～20 m 水深的坡度较陡的水下岸坡及水下浅滩,坡度一般大于 0.5×10^{-3}，明显地受流和浪的作用。沉积物多来自近岸陆源物质，有明显的分带性。浅滩上常发育着潮流沙脊、沙坝及冲刷槽等次一级地貌类型。

3. 海底堆积平原

一般分布在 10～20 m 水深的海域，地形平缓，坡度一般超过

需要全本请访问 www.ertongbook.com

$3\times10^{-4}\sim2.5\times10^{-4}$。底质较细，受海流影响堆积速度较缓慢。

4．海底冲蚀平原

海底基本平坦。坡度较小，底质粗细不一，多含钙质结核，基本保留着海侵前的地貌形态，并有海流冲蚀的痕迹，系晚更新世古地面，经海洋环境的改造而成。

（二）海底地貌分区

受地质基础、海陆变迁、陆地水文、泥沙及海洋动力等因素的综合影响，在不同海区海底地貌综合特征也具有一定的差异。山东近海海域可划分为莱州湾西岸海区、莱州湾东岸海区、黄海北部区及黄海南部区四个海底地貌区。

1．莱州湾西岸海区

西起漳卫新河河口，东至虎头崖，包括整个黄河三角洲及莱州湾顶部沿岸海域。该区受黄河入海泥沙影响，水动力条件以潮流作用为主，水下地形平坦，以强烈堆积为其特点。地貌类型有水下三角洲、水下浅滩和海底堆积平原三大类型。

（1）水下三角洲

水下三角洲是该区的重要地貌类型，按其规模又可分为黄河现行流路水下三角洲及小型河口水下三角洲。

黄河现行流路水下三角洲　系指 1976 年 6 月黄河人工改道自清水沟入海以来形成、现正处于发展中的水下三角洲。北起五号桩南黄河北大堤头岸外，南至小岛河口岸外。至水深 13 m 处，水下三角洲略呈扇形，向东东南方向延伸，坡度为 $3\times10^{-3}\sim5\times10^{-3}$；由于黄河年平均入海泥沙量为 10.49 亿 t，故三角洲生长迅速，一般年平均淤高 1.0 m，最大达 2.5 m，河口年平均向海推进 2 250 m。三角洲由粗粉砂组成，向外逐渐变为粉砂及粘土质粉砂。在三角洲南北两翼各有一处“烂泥湾”，分布水深 1～10 m 不等，有几十平方千米，一般厚 1～5 m，由含水量很高的半流动状

的粉砂和粘土组成，呈卵形。南部范围稍大，除在口门堆积外，大部分呈悬浮状态，分三个方向扩散。黄河口外主要余流方向是北东－东，黄河的大部分泥沙随流东去，向南转入莱州湾沉积；另一部分泥沙随河口射水直接冲入渤海深水区；较少部分泥沙随较弱余流向西北方向流去，成为渤海湾的重要泥沙来源。黄河口外水下三角洲的发展，使渤海深水区逐渐向北推移。

小型河口水下三角洲　除黄河行水河口外，还有许多小河入海。其中套尔河、淄脉沟、小清河、弥河、潍河及胶莱河等携带入海的泥沙也在河口外建立了小型水下三角洲，叠加在近岸水下浅滩之上。这些小型三角洲大小不一，形态各异，有的相邻两个三角洲相互连接，互相穿插沉积。沉积物有明显的分带性，自岸边向海逐渐变细。如小清河三角洲，自河口向海依次分布着粉砂质砂（含贝壳）、砂质粉砂、粉砂质粘土。这些小型水下三角洲均明显地受潮流作用。

(2) 水下浅滩

水下浅滩被黄河现行流路水下三角洲分隔成南北两个部分。北部浅滩分布在近代黄河三角洲废河口段，外缘的水深为5～13 m，宽度为 3～8 km，平均坡度自北向南为 6×10^{-4}、$1.6\times10^{-3}\sim3.3\times10^{-3}$及 1.3×10^{-3}，组成物质为粗粉砂、砂质粉砂、粉砂及粘土质粉砂，向南有逐渐变细的趋势。该浅滩是在近代黄河尾闾历次流路所形成的三角洲的基础上（由于入海口改道，至今物质短缺），经流、浪、潮的作用改造而成。南部滩浅，分布于小岛河河口以南，与莱州湾顶部水下浅滩连成一片，直至虎头崖。外缘水深为 5 m 左右，海底坡度为 5×10^{-4}，与北部相比，较为平缓。近岸物质为砂质粉砂，泥沙多来源于沿岸小河。以弥河口为界，西部仍受黄河泥沙影响，东部影响甚微。

(3) 海底堆积平原

分布于黄河水下三角洲及水下浅滩之外，地形平坦，坡度为

2.5×10^{-4} 向渤海中部倾斜。沉积物类型简单，南部以粉砂为主，北部以粉砂质粘土和粘土质粉砂为主，与黄河水下三角洲物质近似。显然是黄河入海泥沙及黄河三角洲物质在波浪及海流作用下，经再悬浮后搬运到这里沉积的。

2．莱州湾东岸海区

该海区西自虎头崖，东至庙岛群岛，海底地形简单。10 m 等深线离岸仅 2～4 km，且与岸线轮廓相似。10 m 以外地形平坦，坡度甚缓，陆源物质供应不足。水动力因素主要表现为东北－西南向的复流，及来自北偏西的波浪。除界河口有小型水下三角洲外，近岸发育有水下浅滩，向外为海底堆积平原。

(1) 水下浅滩

为本海区海底的主要地貌类型，总体上呈锯齿状，其尖端指向西偏北，浅滩宽度较窄，近岸部分常有单列或双列水下沙坝，沉积物较粗，海岸至浅滩有明显的分带性，近岸为砂砾、粗砂，向外过渡为细砂、砂质粉砂。水下浅滩的形成，除受来自北偏东向的沿岸流及风浪影响外，还受地质构造控制，如莱州湾浅滩、屺姆岛浅滩及桑岛浅滩。它们都是由于离岸有岛礁作为浅滩基础，拦截过往泥沙而构成的三角洲或异型水下浅滩。

(2) 海底堆积平原

分布于水深 10 m 等深线以外，海底地形平坦，坡度甚缓，仅为 2.5×10^{-4}。组成物质以粉砂为主，局部为砂质粉砂或粘土质粉砂。总体看来，其沉积物粗于莱州湾西部海底平原，反映该海底平原具有不同的泥沙来源。由于泥沙来源不足，目前处于缓慢堆积过程。

3．黄海北部区

西起庙岛列岛，东至成山角，岸线基本为东西向，中部略向南凹入。10 m 等深线距岸仅 2 km 左右，20 m 等深线在威海以西距岸 30～40 km，威海以东则不到 10 km，沿岸岛屿、岬角众多。涨

潮流自西向东，落潮流则相反，流速多小于 1 m/s，浪向为北－北东向。该海区无大河入海，泥沙来源多靠沿岸诸小河及岸蚀物质，数量有限。地貌主要为水下浅滩和海底堆积平原两大类型。

(1) 水下浅滩

按其特点及所在地理位置，可分为庙岛浅滩、登州浅滩、芝罘岛至崆峒岛水下浅滩及养马岛至成山角水下浅滩。

庙岛浅滩　分布于南、北长山岛及大、小黑山岛之间，南侧被庙岛海峡隔开，为离开大陆的岛间水下浅滩。海底地形比较复杂，水深在 10～20 m 范围内，物质组成为粉砂及粘土质粉砂，其形成与群岛环境有关。迎浪、迎流面受到海水的强烈侵蚀，背面却快速堆积，使水下浅滩迅速增长。

登州浅滩　分布于庙岛海峡南侧近岸地带，呈指状向渤海湾内伸展。最大水深可达 20 m，最浅点 5 m，中间高，南北低，坡度较陡，物质组成为中粗砂、中细砂及砂－粉砂－粘土，有分带性，自西向东逐渐变细，受潮流作用明显。

芝罘岛至崆峒岛水下浅滩　分布于套子湾至养马岛之间，水深范围 0～10 m，由于芝罘岛与崆峒岛远离岸边，使水下浅滩呈“M”型。芝罘岛现已成为陆连岛，将浅滩分为两个部分，并拦截了西面大姑夹河入海物质，使西部地形简单，坡度较大，可达 5×10^{-3} 且物质较粗。东部地形平缓，组成物质较细。

养马岛至成山角水下浅滩　分布于养马岛至成山角的近岸，外缘水深为 10 m，呈带状绕岸分布，宽度为 1～2 km，水深 5 m 以浅的沉积物为中细砂，因受北－北东向波浪作用，常形成双列或单列水下沙坝。5～10 m 间的沉积物为砂－粉砂－粘土，威海以东为粘土质粉砂，此岸段浪和流的作用均有所增强。

(2) 海底堆积平原

分布于水下浅滩以外，海底地形开阔平坦，坡度为 2.5×10^{-4}，向北倾斜。表层沉积物为粘土质粉砂，并随水流增加，沉积

物粘度逐渐变粗，而成为粉砂，反映了海底平原的物质有向岸方向运移的趋势。海底堆积平原下部埋藏着古阶地，在 45 m 水深处，晚更新世古地面已暴露于海底，形成冲蚀平原。在群岛之间及岬角处广泛分布有冲刷槽，其最深处可达 80 m 余，与周围相差 30～40 m。冲刷槽长轴方向与潮流方向一致，其形态受沿岸地形控制。

4．黄海南部区

北起成山角，南至绣针河口，岸线呈北东－南西向。区内多海湾、岛礁、岬角、冲刷槽及溺谷。海底地形复杂，20 m 等深线基本与岸线轮廓一致。涨潮流方向自北东向南西，落潮流方向相反，潮差向南逐渐增大。入海的中小型河流较多，物质来源较北岸丰富，有自北东向南西运移的趋势。区内地貌类型为水下三角洲、水下浅滩、海底堆积平原及海底冲蚀平原。

(1) 水下三角洲

本区所出现的水下三角洲，多分布于半封闭的海湾口门外，区内虽然中小型河流较多，但多数先汇入湾内形成大片潮滩。河口三角洲不甚明显，在湾口处由于径流与潮流作用常形成具有潮流性质的水下三角洲。

丁字湾水下三角洲　位于丁字湾口，水下三角洲呈扇形，向东偏南方向伸展。外缘水深为 10 m 左右，地形坡度为 1×10^{-3}～2×10^{-3}。层沉积物有明显的分带性，顶部为中砂，向外依次为细砂、粉砂质砂及粘土质砂。物质来源于湾内 10 余条河流，向湾内年输沙量为 156 万 t，经湾口向外扩散，由于径流与落潮流的作用，在湾口形成水下三角洲。

傅疃河水下三角洲　位于日照市傅疃河，呈扇形分布于 5 m 等深线范围内。面积约 10 万 km^2，向东南突出，平均坡度为 2×10^{-3}。三角洲两侧为细砂，中间为粗砂，向外过渡为粘土质粉砂，外缘因受波浪影响分布有水下沙坝。

母猪河、黄垒河、乳山口和白沙口小型水下三角洲　形态不甚明显,一般分布在 5 m 等深线附近。表层沉积物较粗（一般为细砂),分选良好,其上发育有潮流沙脊,受潮流作用明显。

(2)水下浅滩

水下浅滩是本区海底地貌重要类型之一，分布面积广，地形复杂，水动力条件不一，表层沉积物变化不大，其成因常与海湾堆积与岬角侵蚀有关。外缘水深一般在 7～20 m ,坡度变化较大,区内可划分为北部小海湾水下浅滩、靖海湾至崂山湾水下浅滩、胶州湾水下浅滩及南部水下浅滩。

北部小海湾水下浅滩　北起成山角，南至石岛湾。该段水下浅滩系由荣成湾、桑沟湾、黑泥湾、石岛湾及相间的岬角水下浅滩组成,外缘水深达 20 m 余。其中桑沟湾浅滩最宽，宽度达12 km。平均坡度为 1.3×10^{-3}, 5 m 等深线以浅的地区坡度较大，为 2.5×10^{-4}, 岬角处坡度更大。物质组成均为粘土质粉砂，与相邻海底平原物质相同。黑泥湾外侧冲刷强烈，最大流速为 1.42 m/s。底质明显变粗，分布有沙砾、中砂及粉砂质砂。

靖海湾至崂山湾水下浅滩　分布于 0～10 m 水深范围之内，平均宽度为 10 km,坡度为 1×10^{-3}, 崂山湾坡长较大，可达 16 km 呈带状分布于沿岸。一般近岸部分为粉砂，向外变为粘土质粉砂，惟崂山湾内有大面积的粉砂质砂，向外过渡为粉砂和粘土质粉砂。该区段溺谷发育，如乳山湾及丁字湾溺谷。

胶州湾水下浅滩　包括整个胶州湾及其湾外部分（以大公岛至灵山岛为界)。湾内海底地形复杂,在 10 m 水深附近有一陡坎,其上地形平坦，表层沉积物为粘土质粉砂和粉砂质粘土。胶州湾略呈扇形，沧口水道将湾分成东、西两部分，东部较陡，西部较平。湾外沉积物类型复杂，沙子口附近为中砂，青岛前海为砂及粉砂质粘土，薛家岛至湘子门为粉砂质砂、粉砂及砂－粉砂－粘土,自岸边向深水逐渐变细,10 m 等深线外为粘土质粉砂。区内潮流沙脊

需要全本请访问 www.ertongbook.com