

刘敏厚 吴世迎 王永吉 著

黄海晚第四纪沉积

海洋出版社

黄海晚第四纪沉积

刘敏厚 吴世迎 王永吉等 著

海洋出版社

1987年·北京

内 容 简 介

本书是我国第一部较系统较全面地论述黄海晚第四纪沉积的专著。全书积历年研究成果,以二十章的篇幅,在粒度、岩矿、粘土矿物、沉积物化学、孢粉和藻类、有孔虫和介形虫、放射性碳、古地磁及碳氧同位素等实验分析研究的基础上阐述了黄海晚第四纪沉积物成分、结构和物质来源,建立了可与其它海域和陆地对比的黄海沉积地层层序,探讨了气候波动与海面变化规律,综括了沉积过程和基本模式,指出了与国民经济有关的若干值得重视的问题。

本书可供从事海洋地质地貌、海底资源开发、海底和海岸工程、渔捞养殖、军事和航运等科研生产部门的科技工作者以及有关大专院校的师生阅读。

海 洋 出 版 社 出 版 (北京市复兴门外大街1号)

新华书店北京发行所发行 昌平达江印刷厂制版印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 27³/₈ 字数: 650千字 插页: 10

1987年12月第一版 1987年12月第一次印刷

印数: 0 — 1000

统一书号: 13193 · 0906

定价: 10.00 元

前 言

黄海位于中国大陆与朝鲜半岛之间,为半封闭型的陆架浅海。黄海西北以辽东半岛南端老铁山角经庙岛群岛至山东半岛北端蓬莱角一线与渤海为界,南以长江口北角至济州岛西南角的连线与东海分界,海域面积达380 000平方千米,平均水深44米,最大水深140米。黄海陆架地形较为平坦,总的趋势是由西北向东南倾斜(见黄海海底地形图)。黄海陆架不仅具有世界上一般陆架的特点,而且因其历史上是黄河泥沙主要沉积区而具有自己的特色。因此,对黄海陆架沉积物的研究,一方面可为海底资源开发、国防建设和海底工程设施提供必须的基本资料,另一方面对于黄海海域第四纪沉积模式的建立、海陆地层对比、海陆变迁以及对发展具有我国特色的浅海第四纪地质学具有重要意义。

黄海陆架沉积物的研究,始于本世纪二十年代。当时日本渔船在南黄海采取了部分表层沉积物样品。三十年代和四十年代,F. P. 谢帕德(Shepard)等对包括黄海在内的东亚陆架沉积物分布进行了研究,编绘了包括中国近海在内的沉积物分布图。五十年代苏联出版的世界大洋底质图册中,附有黄海底质图。六十年代,联合国亚洲近海矿产资源联合勘探协调委员会(CCOP)及亚洲和远东经济委员会(ECAFE)在黄海陆架区进行了地球物理勘查,对该海域的地质结构和区域地质概况提出了报告。与此同时,K. O. 埃默里和新野弘在黄海用拖斗取到老第三纪岩石。

我国对黄海海底沉积物的调查研究开始于1958年。在这次较大规模的海洋普查中取得了大量实际资料,编绘了1:3 500 000的黄海底质图。此后,六十年代初,中国科学院海洋研究所对黄海部分海域的表层沉积物做了进一步的调查研究工作。国家海洋局从1964年开始有组织地进行了某些岸段的海岸带调查,对于包括黄海近岸海域的底质进行了较详细的样品采集和分析工作,出版了部分海岸带调查图件。

七十年代,黄海沉积物的调查研究工作进入了一个新的阶段。这一时期不仅对于黄海表层沉积物的分布特征和物质组成等方面进行了较深入的研究,而且开始了浅地层岩芯取样和分析研究工作,并取得了一批研究成果。

国家海洋局第一海洋研究所于1976年1月至1979年3月对黄海陆架晚第四纪沉积物进行了6个航次的海上调查取样,按《海洋调查规范》(国家海洋局,1975,以下简称《规范》)1:1 000 000底质图精度的要求,获取了684个站位的表层沉积物样品和94个站位的岩芯样品。室内对大部分表层样品和少数岩芯分别进行了粒度、重矿物、粘土矿物、化学要素、微体古生物、孢粉和藻类、软体动物壳体、古地磁、 ^{14}C 测年等分析鉴定。编写了《黄海沉积调查报告》,编绘了1:1 000 000、1:2 500 000、1:3 500 000比例尺的各种图件四十余幅。报告和图件曾于1979年3月经国家海洋局在杭州组织召开的黄、东海海洋地质综合调查报告审查会议上进行了鉴定,认为该报告“内容比较丰富,资料和实验室项目也较齐全,精度符合要求,反映了海区沉积概况,基本可满足编制1:1 000 000基本图件的要求”,指出报告中存在的一些问题以及今后深入工作的展望。

在上述调查报告的基础上,我们于1980年3—4月间对黄海陆架晚第四纪沉积物做

了补充调查取样。这次使用经过改装加长的振动活塞取样管，在25个站位获取了岩芯共103个，最长的达6米。室内对其中具有代表性的12个站位的岩芯做了上述各项较详细的分析鉴定工作。有些站位的岩芯系取之于过去做过室内分析鉴定的站位。因此，相同站位的岩芯和同一站位不同分析项目的岩芯在长度和层位界限的深度上是有差异的。为了识别，不致混淆，岩芯采用年份编号。样品分析一般是采用20厘米间距取样。本书即是根据上述两期调查分析的资料和数据撰写的。

本书为集体劳动的成果，系采取集体讨论、分章节由专人执笔的方法完成的。其中：刘敏厚——前言、第十二章；吴世迎——第三章、第十七章、第十八章、第十九章、第二十章；王永吉——第一章、第九章、第十三章、第十六章；耿秀山、王永吉——第二章；臧启运、刘振夏——第四章；彭汉昌、赵奎寰——第五章；何良彪——第六章；房泽诚、周希林、程波——第七章；高建西、刘敏厚——第八章；丛友滋——第十章；谢福缘、蔡德陵、刘新霞——第十一章；谢福缘、王永吉——第十四章；吕成功、吴世迎——第十五章。孙仲华负责附图设计，全书由刘敏厚、吴世迎、王永吉编纂。书中各章英文摘要由张树茂翻译，刘敏厚审校。在样品分析、资料整理和编写本书过程中，本所海洋地质室许多同志在不同程度上参加了部分工作。

在样品分析鉴定过程中，得到同济大学、北京大学、山东海洋学院、中国社会科学院考古研究所、国家地震局地质研究所、中国科学院海洋研究所、南京古生物研究所、石油部石油规划设计院、地质矿产部海洋地质调查局以及国家海洋局所属北海分局、海洋科技情报研究所、第二海洋研究所和第三海洋研究所等单位大力协助和支持。李梦成和牛承章同志在本书出版过程中协助做了许多工作。在此谨向上述单位和个人表示感谢！

目 录

前 言	(1)
第一章 黄海及周边地区水文气象状况	(5)
一、气象状况	(5)
二、水文状况	(6)
三、沿岸主要水系	(8)
第二章 黄海及周边地区地质地貌概况	(9)
一、黄海周边陆地地貌及海岸地貌	(9)
二、黄海海底地貌类型及分布特征	(9)
三、黄海周边陆区地层和岩石概述	(14)
四、黄海周边地质构造概况	(15)
五、岛屿地质地貌概况	(18)
第三章 海上工作方法和仪器设备	(20)
一、站位布设和定位精度	(20)
二、采样方法	(20)
三、海上样品描述、测定和处理	(23)
第四章 沉积物粒度	(24)
一、黄海表层沉积物的粒度变化特征	(24)
二、黄海沉积物岩芯剖面的粒度变化	(44)
三、结束语	(67)
第五章 碎屑矿物与自生矿物	(69)
一、表层沉积物中轻矿物	(69)
二、表层沉积物中重矿物	(71)
三、岩芯沉积物中重矿物	(83)
四、自生黄铁矿	(94)
五、海绿石	(107)
六、石英颗粒表面特征	(113)
第六章 粘土矿物	(116)
一、海洋粘土矿物的研究方法	(116)
二、粘土矿物成分	(120)
三、粘土矿物的分布规律与组合特征	(123)
四、小结	(139)
第七章 沉积物化学	(141)
一、黄海表层沉积物的化学成分及其特征	(141)
二、黄海岩芯沉积物的化学成分及其特征	(155)

三、黄海沉积物中化学要素的相关分析	(170)
四、黄海沉积物中的有机质	(178)
第八章 有孔虫和介形虫	(185)
一、表层沉积物中的有孔虫	(185)
二、表层沉积物中的介形虫	(197)
三、有孔虫、介形虫属种分布与环境因素的分析	(201)
四、岩芯沉积物中有孔虫和介形虫	(204)
五、岩芯沉积物中有孔虫、介形虫组合特征	(210)
六、有孔虫属种含量变化与海侵的关系	(215)
第九章 孢粉与藻类	(219)
一、黄海表层沉积物中的孢粉与藻类	(219)
二、各站岩芯孢粉组合及其反映的古植被与古气候	(228)
三、结论	(251)
第十章 古地磁地层	(252)
一、概述	(252)
二、样品的采集与处理	(253)
三、样品剩余磁性稳定性检验	(254)
四、样品的磁性测量及结果	(260)
五、布容正向极性期反极性事件(或磁极漂移)及其分析	(271)
六、磁性地层与气候地层、生物地层的相关分析	(277)
第十一章 放射性碳同位素测年	(282)
一、测定原理和方法简述	(282)
二、测年数据分析	(284)
三、测年数据和物质来源的关系	(286)
四、沉积速率	(288)
第十二章 地层划分和对比	(292)
一、划分原则和标志	(292)
二、划分方案	(293)
三、划分和对比	(294)
四、结语	(301)
第十三章 残留沉积物	(303)
一、残留沉积物研究简史	(303)
二、黄海残留沉积物的分布及其特征	(306)
三、黄海残留沉积物的时代及成因	(314)
四、结论及存在的问题	(316)
第十四章 泥炭层和贝类遗骸	(318)
一、泥炭层	(318)
二、贝类遗骸	(325)
第十五章 碳酸钙和钙结体	(330)

一、碳酸钙·····	(330)
二、钙结体·····	(335)
第十六章 古土壤·····	(349)
一、古土壤的成土作用·····	(349)
二、古土壤的分布·····	(355)
三、古土壤的形成时代·····	(358)
第十七章 物质来源·····	(362)
一、河流输沙·····	(362)
二、海岸侵蚀·····	(366)
三、风搬运·····	(367)
四、海区沉积物的亲陆性·····	(368)
第十八章 气候波动和海面变化·····	(371)
一、概述·····	(371)
二、气候期的划分和对比·····	(372)
三、海面变化·····	(375)
第十九章 沉积过程和沉积模式·····	(390)
一、黄海晚第四纪沉积过程分析·····	(390)
二、黄海晚第四纪总沉积过程和总模式·····	(397)
三、沉积过程的控制因素·····	(399)
第二十章 黄海晚第四纪沉积与国民经济有关的若干问题·····	(401)
一、滨海砂矿·····	(401)
二、河口三角洲、浅海陆架与油气开发·····	(402)
三、滩涂围垦、养殖及渔业、盐业资源的开发利用·····	(402)
四、工程设施·····	(404)
参考文献·····	(405)
图版及图版说明·····	(416)

前 言

黄海位于中国大陆与朝鲜半岛之间,为半封闭型的陆架浅海。黄海西北以辽东半岛南端老铁山角经庙岛群岛至山东半岛北端蓬莱角一线与渤海为界,南以长江口北角至济州岛西南角的连线与东海分界,海域面积达380 000平方千米,平均水深44米,最大水深140米。黄海陆架地形较为平坦,总的趋势是由西北向东南倾斜(见黄海海底地形图)。黄海陆架不仅具有世界上一般陆架的特点,而且因其历史上是黄河泥沙主要沉积区而具有自己的特色。因此,对黄海陆架沉积物的研究,一方面可为海底资源开发、国防建设和海底工程设施提供必须的基本资料,另一方面对于黄海海域第四纪沉积模式的建立、海陆地层对比、海陆变迁以及对发展具有我国特色的浅海第四纪地质学具有重要意义。

黄海陆架沉积物的研究,始于本世纪二十年代。当时日本渔船在南黄海采取了部分表层沉积物样品。三十年代和四十年代,F. P. 谢帕德(Shepard)等对包括黄海在内的东亚陆架沉积物分布进行了研究,编绘了包括中国近海在内的沉积物分布图。五十年代苏联出版的世界大洋底质图册中,附有黄海底质图。六十年代,联合国亚洲近海矿产资源联合勘探协调委员会(CCOP)及亚洲和远东经济委员会(ECAFE)在黄海陆架区进行了地球物理勘查,对该海域的地质结构和区域地质概况提出了报告。与此同时,K. O. 埃默里和新野弘在黄海用拖斗取到老第三纪岩石。

我国对黄海海底沉积物的调查研究开始于1958年。在这次较大规模的海洋普查中取得了大量实际资料,编绘了1:3 500 000的黄海底质图。此后,六十年代初,中国科学院海洋研究所对黄海部分海域的表层沉积物做了进一步的调查研究工作。国家海洋局从1964年开始有组织地进行了某些岸段的海岸带调查,对于包括黄海近岸海域的底质进行了较详细的样品采集和分析工作,出版了部分海岸带调查图件。

七十年代,黄海沉积物的调查研究工作进入了一个新的阶段。这一时期不仅对于黄海表层沉积物的分布特征和物质组成等方面进行了较深入的研究,而且开始了浅地层岩芯取样和分析研究工作,并取得了一批研究成果。

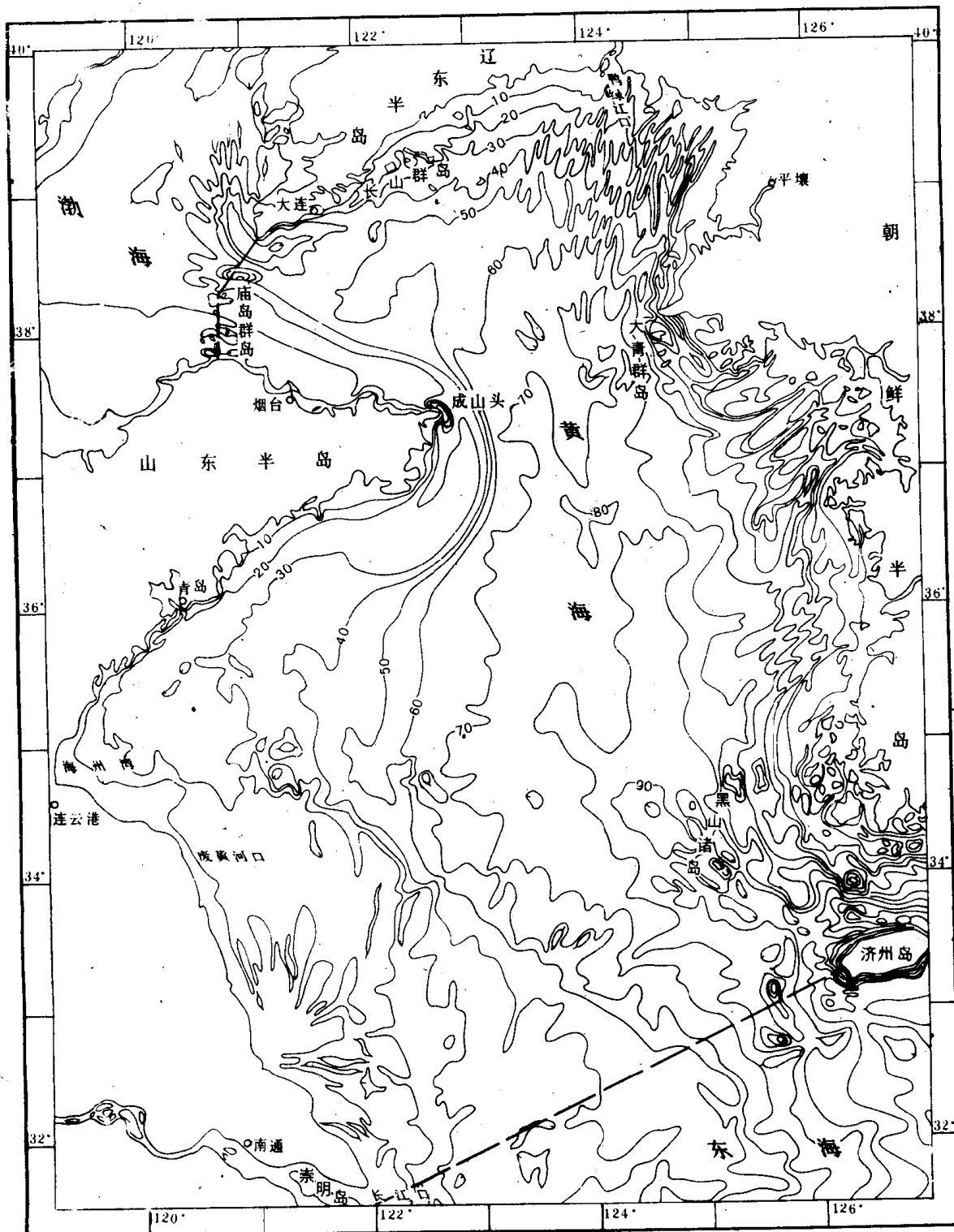
国家海洋局第一海洋研究所于1976年1月至1979年3月对黄海陆架晚第四纪沉积物进行了6个航次的海上调查取样,按《海洋调查规范》(国家海洋局,1975,以下简称《规范》)1:1 000 000底质图精度的要求,获取了684个站位的表层沉积物样品和94个站位的岩芯样品。室内对大部分表层样品和少数岩芯分别进行了粒度、重矿物、粘土矿物、化学要素、微体古生物、孢粉和藻类、软体动物壳体、古地磁、 ^{14}C 测年等分析鉴定。编写了《黄海沉积调查报告》,编绘了1:1 000 000、1:2 500 000、1:3 500 000比例尺的各种图件四十余幅。报告和图件曾于1979年3月经国家海洋局在杭州组织召开的黄、东海海洋地质综合调查报告审查会议上进行了鉴定,认为该报告“内容比较丰富,资料和实验室项目也较齐全,精度符合要求,反映了海区沉积概况,基本可满足编制1:1 000 000基本图件的要求”,指出报告中存在的一些问题以及今后深入工作的展望。

在上述调查报告的基础上,我们于1980年3—4月间对黄海陆架晚第四纪沉积物做

了补充调查取样。这次使用经过改装加长的振动活塞取样管，在25个站位获取了岩芯共103个，最长的达6米。室内对其中具有代表性的12个站位的岩芯做了上述各项较详细的分析鉴定工作。有些站位的岩芯系取之于过去做过室内分析鉴定的站位。因此，相同站位的岩芯和同一站位不同分析项目的岩芯在长度和层位界限的深度上是有差异的。为了识别，不致混淆，岩芯采用年份编号。样品分析一般是采用20厘米间距取样。本书即是根据上述两期调查分析的资料和数据撰写的。

本书为集体劳动的成果，系采取集体讨论、分章节由专人执笔的方法完成的。其中：刘敏厚——前言、第十二章；吴世迎——第三章、第十七章、第十八章、第十九章、第二十章；王永吉——第一章、第九章、第十三章、第十六章；耿秀山、王永吉——第二章；臧启运、刘振夏——第四章；彭汉昌、赵奎寰——第五章；何良彪——第六章；房泽诚、周希林、程波——第七章；高建西、刘敏厚——第八章；丛友滋——第十章；谢福缘、蔡德陵、刘新霞——第十一章；谢福缘、王永吉——第十四章；吕成功、吴世迎——第十五章。孙仲华负责附图设计，全书由刘敏厚、吴世迎、王永吉编纂。书中各章英文摘要由张树茂翻译，刘敏厚审校。在样品分析、资料整理和编写本书过程中，本所海洋地质室许多同志在不同程度上参加了部分工作。

在样品分析鉴定过程中，得到同济大学、北京大学、山东海洋学院、中国社会科学院考古研究所、国家地震局地质研究所、中国科学院海洋研究所、南京古生物研究所、石油部石油规划设计院、地质矿产部海洋地质调查局以及国家海洋局所属北海分局、海洋科技情报研究所、第二海洋研究所和第三海洋研究所等单位大力协助和支持。李梦成和牛承章同志在本书出版过程中协助做了许多工作。在此谨向上述单位和个人表示感谢！



黄海海底地形图

第一章 黄海及周边地区水文气象状况

水文气象是地理环境的重要因素之一，也是作用于地表的主要外营力。为了全面了解黄海晚第四纪以来的沉积物，本章将叙述一下黄海及辽东半岛，山东半岛、江苏东部的水文气象状况。

一、气象状况^{〔1〕}

黄海纵跨暖温带、亚热带两个气候区，并以暖温带为主，具有明显的季风气候特点。平均温度在北部沿岸约 9°C 左右，在连云港为 14.2°C 左右。气温的季节性变化较大，冬季来自西伯利亚或蒙古的冷空气，首先侵入到渤、黄海沿岸各省，冷空气前沿的冷峰大多可移至华中一带，然后才减弱东移出海。冷峰过境后，黄海及沿岸地区普遍降温。降温幅度有时相当大，可达 $15-20^{\circ}\text{C}$ 之间。整个黄海沿岸冬季气温在 $-7.5-0.9^{\circ}\text{C}$ 之间；北部的辽东半岛沿岸平均低于 -5.0°C ，山东半岛北部沿岸平均气温在 $-1.8--1.5^{\circ}\text{C}$ 之间；山东半岛南部沿岸气温稍高，在 $-2.3--0.7^{\circ}\text{C}$ ；苏北沿岸冬季平均气温在 0°C 以上，是黄海沿岸冬季气温最高地区（如连云港气温达 0.9°C ）。夏季，由于中纬度地区太阳辐射增强，又因季风影响，使黄海沿岸表现出更为明显的海洋性气候，沿岸气温低于内陆，且南北海区温差很小。以八月为例，黄海北部沿岸月平均气温在 $23.9-24.2^{\circ}\text{C}$ 之间，山东半岛南部沿岸气温在 $23.8-26.1^{\circ}\text{C}$ 之间，连云港则为 27.2°C 。

黄海沿岸降雨量，总的来说是南多北少，年平均降水量为 $562-930$ 毫米。山东半岛东南部沿岸，成山头至石臼所一带为黄海的一个多雨区，年降水量一般为 $843-930$ 毫米，最多的是石臼所，约为 930 毫米，山东半岛北部及辽东半岛东南部沿岸降水量一般较少，约为 $562-775$ 毫米。

风向，则冬季多西北风和北风，夏季以东南风和南风为主。风向的日变化主要表现为海陆风，它是沿岸地区特有的局部性热力环流所致。黄海沿岸地区的年平均风速，以辽南沿岸、山东半岛北部及江苏沿岸较大，大多在 $5.8-6.8$ 米/秒之间；山东半岛南部沿岸乳山口至石臼所一带较小，年平均风速为 $4.4-5.4$ 米/秒。由于气旋活动，沿岸风速季节性变化较大。黄海沿岸的最大风速，以辽东半岛东部沿岸及成山头至青岛一带最大，一般均超过 34 米/秒，风向多为偏北风；江苏北部沿岸最大风速较小，一般在 28 米/秒以下，连云港最小，为 20 米/秒。

黄海沿岸台风来自菲律宾以东洋面，一条台风路径在浙江、江苏沿海登陆后北上，在长江口及山东一带东移出海，这支台风对黄海沿岸影响最大，又叫登陆台风。另一条台风路径是穿过琉球群岛以后转向东北，则对黄海沿岸有所影响，这支台风又叫转向台风。黄海及其沿岸以第一条台风路径为主，台风的风力一般为 $8-11$ 级，主要集中在每年的 $7-8$ 月份。

二、水文状况

黄海及其沿岸潮汐绝大部分属正规半日潮，由威海经成山头至靖海岛一带沿岸及鸭绿江口为不正规半日潮，辽南沿岸的平均潮差自西向东逐渐增大，如大连平均潮差为2.1米，而赵氏河可达3.9米。烟台的平均潮差为2.4米，石臼所为2.8米，海州湾顶的连云港为3.4米。苏北沿岸平均潮差在2.5—3.0米之间。潮汐的季节变化除连云港外，平均潮差以8月或9月最大，12月或1月最小。连云港以4月份潮差最大，12月份最小。平均大潮差地理分布与平均潮差相似，由北而南逐渐增大，如大连为2.6米，青岛为3.3米，连云港为4.2米。黄海潮流较强，西侧沿岸一般为100厘米/秒，东侧沿岸在150厘米/秒以上，在黄海中心部位潮流较弱，仅50厘米/秒左右。

海浪的形成、发展与消衰，主要取决于风的盛衰。海浪随风的季节性变化十分明显，黄海沿岸盛行浪与盛行风向颇为一致。在山东半岛南部与苏北沿岸，冬季以西北到东北浪为主，频率最大达20%。偏北浪的总频率为39—47%，唯有连云港，因多西风，西向浪占优势，频率为19%。夏季在山东半岛北部沿岸浪向分散，各方向浪向频率不超过10%。山东半岛南部、苏北、长江口等，大多数以南向浪为主，频率在12%以上，最大达36%。偏南向浪总频率一般都在50%以上。连云港地区，深入内陆，多东向浪，频率为33%。平均波高在山东半岛南部、苏北、长江口大致为0.6—1.2米。冬季最大波高在山东半岛东部的成山头可达6.4米。山东半岛南部沿岸大浪较少。在个别岛屿附近，因受大陆影响较小，大风大浪较多，西北浪最为显著，其最大可达6.0米。在苏北，北北东或东北浪的最大波高一般都在2.9—4.1米之间。夏季，在山东半岛南部沿岸，南向浪的最大波高为4.4米，苏北沿岸和长江口，东东北浪的最大波高为1.7—3.2米。

黄海是潮流强盛的海区，海流很弱，通常流速只相当于最大潮流的1/10左右。大体上可以认为，黄海的环流是由二支基本海流组成，一支是循着黄海水下洼地北上的黄海暖流，另一支是沿着黄海西部南下的黄海沿岸流（见图1-1）。

黄海暖流是对马暖流在济州岛东南方向伸入黄海的一个分支，大致沿黄海槽水下洼地向西北流动，其平均流速只有10厘米/秒，最大不超过20厘米/秒。它在北上途中，因受地形和水文气象条件的影响而逐渐削弱。在35°N附近，它向左侧分出一股并与南下的黄海沿岸流汇合，在成山头以东又分出一股，汇入西朝鲜沿岸流一并南下，而进入北部的暖流余脉则向西转折，经老铁山水道进入渤海，此时势力已相当微弱。黄海沿岸流是一支流经山东和江苏沿岸的冲淡水流，其方向不随季节改变。它起自渤海湾，沿着鲁北沿岸东流，经渤海海峡南部直达成山头。在此，一部分与黄海暖流交汇混合，而大部分则绕过成山头冲入黄海南部到达苏北沿岸时，由于海州湾附近有冲淡水汇入以及海底地形影响，势力增强，并大致沿40—50米等深线继续南下，至长江口以北约32—33°N附近转向东南，并越过长江浅滩而侵入东海。黄海沿岸流的地区差异是相当显著的，在鲁北沿岸一带流幅较宽，夏季时最宽达30余海里。在成山头一带，因地势影响，流幅变窄而流速增大，其流速在庙岛群岛东侧较小，不论冬季或夏季，表层至10米深的流速一般在15厘米/秒。在外长山列岛西侧，六月份表层流速可达40厘米/秒。在34°N附近，流速可达25厘米/秒。

除黄海沿岸流外，在朝鲜西海岸有西朝鲜沿岸流，在辽东半岛东岸有辽东沿岸流。

1) 中国科学院“中国自然地理”编辑委员会，中国自然地理(海洋地理)，科学出版社，1979年

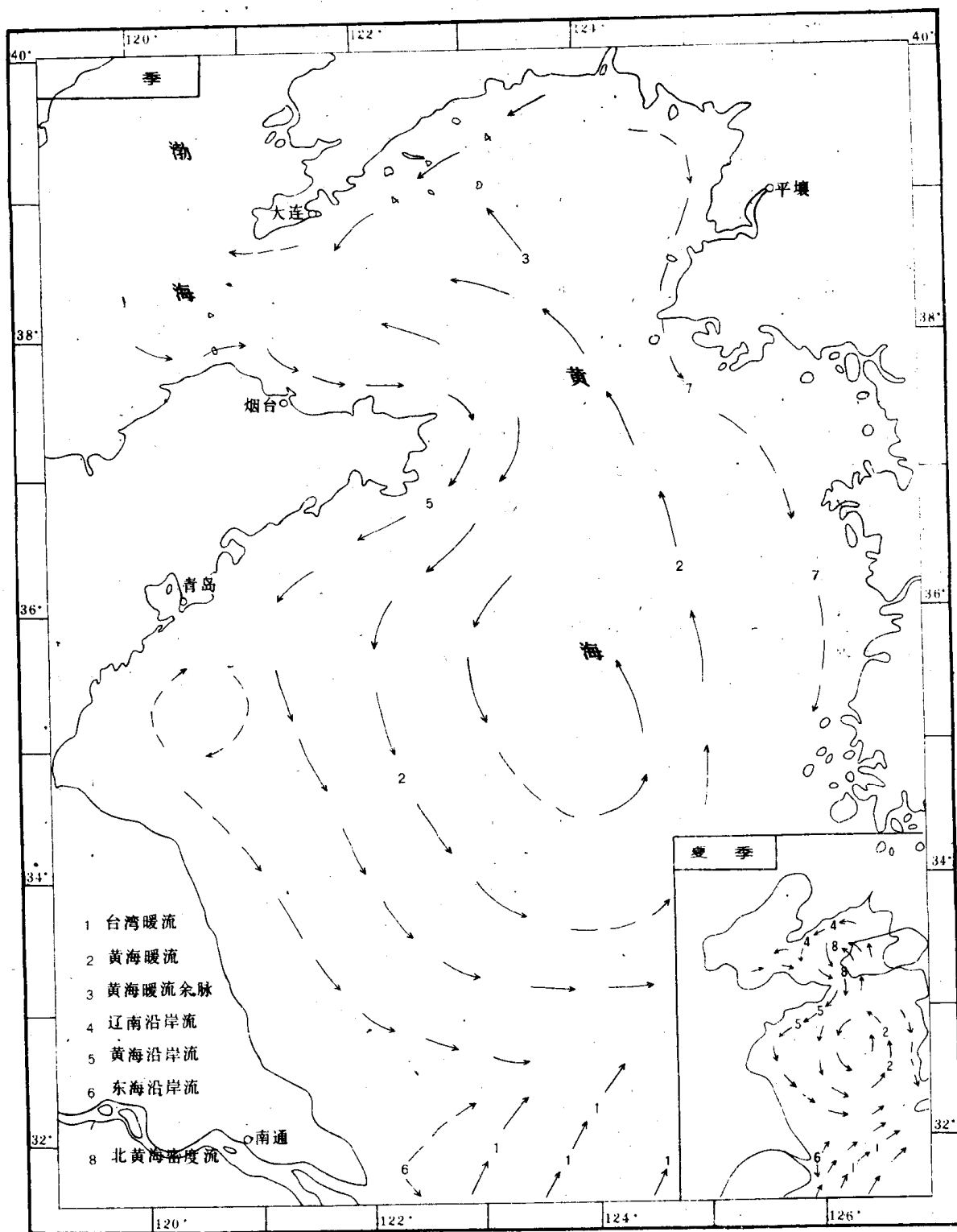


图 1 - 1 黄海环流模式

比起黄海沿岸流来，这二个沿岸流其分布范围和影响均较小。

在黄海中心，还有一个黄海冷水团密度流。黄海冷水团盘踞在黄海水体中、下部水层，夏季水温只有 $6 - 12^{\circ}\text{C}$ 。由于冷水团四周等压面自中心向边缘上倾，因而又形成一个气旋式方向的环流，这就是黄海冷水团密度流，它沿等温线环绕冷水中心流动，表面流速一般为 $5 - 15$ 厘米/秒，越向下层流速越小。黄海冷水团密度流维持了冷水团的存在，也加强了整个黄海环流系统，使其具有明显的封闭性。

三、沿岸主要水系

淮河是黄海沿岸较大的河流。它出洪泽湖后分二路下泄，一路经高邮湖入长江，另一路经苏北灌溉总渠在扁担港入黄海。特大洪水时，经洪泽湖入新沂河泄进黄海。淮河流域地处我国半湿润到半干燥的过渡地带，径流量大。据蚌埠站15年统计资料，年平均流量 $899\text{米}^3/\text{秒}$ ，年平均含沙量 $0.397\text{千克}/\text{米}^3$ ，多年平均输沙量为1308万吨。

鸭绿江流域面积约六万多平方千米，平均流量为 $1040\text{米}^3/\text{秒}$ ，径流总量 3.276×10^{12} 立方米，径流深度平均为541毫米，是整个黄海沿岸径流深度最大的流域。

除淮河、鸭绿江二条较大水系外，黄海沿岸还有许多小的水系。在辽东半岛有大洋河、碧流河；在山东半岛南部有大沽河、胶莱河；在苏北有射阳河等，在朝鲜沿岸有大同江等。

黄河入海年平均输沙量高达12亿吨，为世界各大河流输沙量之冠。黄河在更新世以及历史时期，都曾有过相当长的时间在苏北入海，仅在公元1128—1855年，就曾多次流入黄海。它所含的巨量泥沙，不但使苏北海岸向外推进，也成为建造黄海陆架的物质基础。

第二章 黄海及周边地区地质地貌概况

第四纪沉积物的形成与破坏、搬运和再沉积,除了与各种外营力有关外,地貌条件也有重要的影响。其次,第四纪沉积物的物质成分、物质来源及发育状况等,也与区域出露的岩性及其下伏基岩性质有密切关系。

一、黄海周边陆地地貌及海岸地貌

辽东半岛、山东半岛、江苏省和上海市,长期以来在内外营力的综合作用下形成了较为平坦的地势。其地貌类型以低山丘陵和各种成因的堆积平原为主。前者地壳活动较为稳定,区内差异升降运动不明显,经过老第三纪以来的侵蚀夷平作用,已趋准平原状态。准平原上只有少数低山残留,如崂山、昆嵛山等均属此例。山东半岛中部为胶莱平原。江苏省除南京和连云港地区为低山丘陵外,绝大部分为海拔不足50米甚至不足20米的平原。平原地区中生代以来长期处于下沉环境,堆积了巨厚的新生代沉积层。挺拔于平原北侧海岸的连运港云台山却高达621米,成为江苏省境内的最高山峰。长江流经上海地区,自黄、东海的交界处入海,形成了广阔而坦荡的三角洲平原。平原地势低平,海拔高度仅3—5米。平原上湖泊星罗棋布,如荡湖、溇湖、太湖等,多属古代泻湖。

黄海周边的海岸类型,以山地丘陵基岩岸和平原淤泥岸为主。前者分布于山东半岛、辽东半岛和朝鲜西海岸。岸线曲折,多岬角、海湾和岩滩等。是海底砂质沉积的主要物源区之一。后者系指介于胶南丘陵与长江口之间的苏北海岸,为我国最长的平原淤泥岸发育地段。此种海岸岸线平直,滩面平坦而宽阔,主要由粉砂质泥组成。长江口附近海岸为三角洲平原岸,岸线伴随三角洲的向海伸展而推进,河口水下巨大的三角洲形体伸向东海和南黄海(图2-1)。

二、黄海海底地貌类型及分布特征

自中生代以来,黄海盆地古老刚性基底差异升降虽然未停息,黄海海底地貌的发育却是建立在新世代巨厚沉积层之上。除三个半岛岸外和海峡等构造隆起部位有岛礁分布外,广阔的黄海陆架构造与新构造形态皆被第四纪松散沉积所掩埋,无法在海底地貌上得到直观表露。所以,内力作用仅能通过新构造运动造成的差异升降运动体现出来。从陆架地貌基本类型形态发生学的主导营力来看(图2-2的图例系统)^[2],既残留有冰期时的河湖与干燥作用等陆成营力及古滨岸动力造成的沉溺地貌单元,也具有河口动力及海底动力造成的现代各种蚀淤动态地貌。

基于上述,依据形态分析、动态分析、沉积相分析及地层相对新老关系对比及年代测定,按照“形态成因”原则将海底地貌基本类型与形态进行了划分,并依据其分布特征标定于图2-2之中。