



黄海第四纪地质

郑光鹰 等著

科学出版社

4036

13届国际第四纪研究联合会大会系列书

黄 海 第 四 纪 地 质

郑光膺 等著

科 学 出 版 社

1 9 9 1

内 容 简 介

本书是以黄海地区第四纪地质资料为主,并参阅邻区资料撰写而成.它对区内的区域地质背景、距今 1.80Ma 来第四纪沉积物特征、孢粉带与气候期的划分、海洋第四系层序的建立、在海-陆地区地层对比的重要意义、海面变化与岸线变迁、黄海砂矿的类型及其成因规律等,均进行了系统而较为详细的论述,为目前国内海洋第四纪地质研究中涉及第四纪地层年龄最长、揭示第四纪地质事件较多的黄海地质专著,它体现了 90 年代初期海洋第四系的研究水平.

本书可供从事海洋沉积、海洋第四纪地质、海洋环境地质的生产、科研、教学人员参考使用.

13 届国际第四纪研究联合会大会系列书

黄 海 第 四 纪 地 质

郑光膺 等著

责任编辑 谢洪源

封面设计 陈文彬

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100707

北京怀柔县黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1991 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1991 年 6 月第一次印刷 印张: 11 插页: 4

印数: 1—1 000 字数: 243 000

ISBN 7-03-002480-X/P·504

定价: 18.80 元

序

国际第四纪研究联合会 (International Union for Quaternary Research, 简称 INQUA) 第 XIII 届大会 (XIII Congress) 将于 1991 年 8 月 2 日至 9 日在北京召开。这是中国第四纪学术界的一件大事。它标志着中国第四纪研究国际交流的日益活跃和科学水平的普遍提高。为了纪念在中国首次召开这样一个具有历史意义的国际大会, 中国科学院和有关部门的学者们把近年来研究的成果汇集出版“13届国际第四纪研究联合会大会系列书”。

这套系列书的内容不仅包括第四纪地层、古生物、古人类、黄土、冰川、地球化学、海洋地质和海陆对比等方面的科学研究成果, 也有全国百余位专家为这次大会专门撰写的关于中国在第四纪各分支学科领域研究成果的综述。从某种意义上讲, 这些著作与其它为这次大会出版的书刊一起, 体现了中国第四纪研究 40 年来, 特别是近 10 年来的进展, 是对已有成就的概括和总结。它们不仅为会议增添了学术交流的内容, 而且也是我国第四纪研究今后迈上新台阶的很好的基础。

中国地处欧亚大陆东侧, 其第四纪时期环境演变历史有其区域性的特点和规律, 同时也受全球性的共同规律的制约。在全球变化受到广泛而日益重视的今天, 人们更加认识到区域研究在全球研究中的重要性。为解决全球第四纪研究的问题做出自己的贡献, 是中国地球科学工作者无可推卸的责任, 也是无尚的光荣。我们愿为国际第四纪研究事业的不断发展和合作而努力。预祝大会圆满成功!

中国科学院副院长

孙 鸿 烈

前 言

数十年来,中国海洋地质科学研究工作者,根据海洋地质科学研究、油气资源勘探以及海底工程地质设施和环境地质应用的需要,对黄海陆架区的地质工作进行了系统的研究,提供了可观的原始资料,揭示了海底地质的奥秘,并相继出版了一批具有较高学术价值的论著,填补了中国海域第四系研究的空白,使本领域的研究水平跻身于世界的先进行列。

地质科学的研究工作是按照由陆及海、由表及里、由已知到未知的原则进行研究的。由于研究目的的不同,因此黄海第四系亦经历了由表层沉积物—柱状样品—钻孔岩芯的研究过程,系统总结了海底现代沉积物与晚第四纪以来的地质特征;近年来,在黄海陆架区又获得了距今 1.80Ma 以来的钻孔沉积物岩芯资料,揭示了海岸地带和浅海陆架区碎屑沉积的形成环境,探讨了各种沉积物形成过程与相特征,同时,对其古气候分期、海侵-气候序列、海面变化与岸线变迁等亦进行了论述。QC2 孔地层序列的建立,表明了位于深海至大陆之间过渡地带的地质特征及其在海-陆地层对比方面,已引起了国内外第四纪地质学者的重视,对于推进第四纪地质学的理论研究大有裨益。

早在 1987 年,作者已开始筹划撰写此书,终因诸多原因而未能如愿。1990 年,在所长何起祥教授的热情支持下,才着手撰写。他不但审阅了编写提纲,而且还在本书的写作过程中,提出了许多极为宝贵的意见。郑岚清绘了全部插图,在此一并致谢。

本书的不当之处在所难免,敬希读者批评指正。

郑光庸

1990 年 12 月

目 录

序	孙鸿烈 (i)
前 言	郑光膺 (iii)
第一章 概 论	郑光膺 孙 岩 (1)
第一节 黄海及其周边区水文与地貌概况	(1)
一、水文概况	(1)
二、地貌概况	(2)
第二节 黄海地质调查简史	(4)
第二章 区域地质背景	(6)
第一节 地球物理场	雷受旻 (6)
一、地磁场的宏观特征与分区	(6)
二、磁异常的分析解释	(8)
三、重力场的宏观特征与分区	(9)
四、重力场研究的地质意义	(13)
第二节 区域地层	郑光膺 (14)
第三节 黄海构造运动	周才凡 (14)
一、地震层序	(18)
二、构造层	(20)
三、地质构造运动分析	(21)
四、构造单元的划分	(23)
五、断裂构造	(26)
六、岩浆岩	孙 岩 (29)
第四节 古黄海的地质演化	周才凡 (29)
第三章 第四纪沉积	郑光膺 (31)
第一节 沉积物岩类学特征	(31)
一、沉积物矿物成分	(31)
二、沉积物类型	(37)
三、沉积物粒度特征	(39)
四、沉积构造	(43)
五、颜色	(50)
六、沉积速率的测定	(50)
第二节 沉积物岩相和环境分析	(52)
一、早更新世沉积相和环境分析	(53)

二、中更新世 QC2 孔沉积相和环境分析	(58)
三、晚更新世沉积相和环境分析	(61)
四、全新世沉积相和环境分析	(64)
第四章 孢粉与古气候李 旭	(67)
第一节 第三纪孢粉简述	(67)
一、早第三纪孢粉组合	(67)
二、晚第三纪孢粉组合	(68)
第二节 现代植被与表层沉积物中的孢粉	(69)
一、现代植被	(69)
二、表层沉积物中的孢粉	(71)
第三节 第四纪孢粉	(72)
一、早更新世孢粉	(73)
二、中更新世孢粉	(75)
三、晚更新世孢粉	(77)
四、全新世孢粉	(79)
第五章 第四纪地层郑光膺	(81)
第一节 第四系划分标志论述	(81)
一、海相(或海陆过渡相)层标志法	(81)
二、气候期标志法	(82)
三、沉积间断面(或侵蚀面)标志法	(84)
四、 ^{14}C 年代学标志法	(86)
五、古地磁标志法	(88)
六、氧稳定同位素地质学标志法	(94)
第二节 第四系划分方案	(95)
一、第四系下界	(96)
二、全新统底界	(96)
三、更新统内部界线的划分	(96)
四、地层建组与地层段的划分	(97)
第三节 黄海第四系	(98)
一、黄海陆架地层小区的第四系	(98)
二、长江三角洲地层小区的第四系	(112)
三、苏北近海平原地区小区的第四系	(116)
四、结论	(120)
第六章 第四纪的海面变化与岸线变迁郑光膺	(122)
第一节 海进层(期)论述	(122)
一、海进层的确立依据	(123)
二、上新世末期的海进期	(123)
三、早更新世的海进期	(124)
四、中更新世的海进期	(126)

五、晚更新世的海进期	(128)
六、距今 1 万年来的全新世海进期	(130)
第二节 古黄海的海面变化和岸线变迁	(132)
一、海面变化	(132)
二、岸线变迁	(134)
第七章 黄海砂矿及其成因分析	孙 岩 (137)
第一节 砂矿类型及特征	(137)
一、砂矿类型	(137)
二、海洋砂矿分布与特征	(139)
第二节 砂矿的成矿条件分析	(141)
一、物质来源因素	(144)
二、构造条件	(147)
三、气候条件	(149)
四、水动力条件	(151)
五、地貌与第四纪沉积条件	(153)
参考文献	(158)
跋	刘东生 (161)
图版说明	(163)

QUATERNARY GEOLOGY IN THE YELLOW SEA

ZHENG GUANGYING et al.

CONTENT

Preface.....	Sun Honglie (i)
Foreword	Zheng Guangying (iii)
Chapter I Introduction.....	Zheng Guangying Sun Yan (1)
Section 1 General Situation of Hydrology and Geomorphology in the Yellow Sea and Surrounding Area	(1)
1. Aspects on Hydrology	(1)
2. Aspects on Geomorphology.....	(2)
Section 2 Brief History on Geological Survey in the Yellow Sea	(4)
Chapter II Setting on Regional Geology... ..	(6)
Section 1 Geophysical Field.....	Lei Shouming (6)
1. Macroscopic Feature and Division of Geomagnetic Field.....	(6)
2. Analysis and Interpretation on Geomagnetic Anomaly	(8)
3. Macroscopic Feature and Division of Gravitational Field.....	(9)
4. Geological Significance of Studying Gravitational Field	(13)
Section 2 Regional Stratigraphy	Zheng Guangying (14)
Section 3 Tectonic Movements of Yellow Sea.....	Zhou Caifan (14)
1. Seismic Sequence.....	(18)
2. Tectonic Layers.....	(20)
3. Analysis on Geological Tectonic Movements	(21)
4. Division of Tectonic Units	(23)
5. Tectonic Fracture.....	(26)
6. Magmatic Rock.....	Sun Yan (29)
Section 4 Geological Evolution of the Palaeo-Yellow Sea.....	Zhou Caifan (29)
Chapter III Quaternary Sediments.....	Zheng Guangying (31)
Section 1 Petrologic Features on Sediments.....	(31)
1. Mineral Composition of Sediments.....	(31)
2. Types of Sediments	(37)
3. Grain-size Feature of Sediments.....	(39)
4. Depositional Structures	(43)
5. Colour of Sediments.....	(50)
6. Measurement of Depositional Rate	(50)
Section 2 Petrologic Facies and Environmental Analysis of Sediments	(52)
1. Early Pleistocene Sedimentary Facies and Environmental Analysis	(53)
2. Middle Pleistocene Sedimentary Facies and Environmental Analysis of core QC2.....	(58)
3. Late Pleistocene Sedimentary Facies and Environmental Analysis	(61)
4. Holocene Sedimentary Facies and Environmental Analysis	(64)

Chapter IV Sporopollen and Palaeoclimate.....	Li Xu (67)
Section 1 Brief Description of Tertiary Sporopollen	(67)
1. Eocene Sporopollen Assemblage	(67)
2. Neogene Sporopollen Assemblage	(68)
Section 2 Modern Vegetation and Sporopollen in Surface Sediments	(69)
1. Modern Vegetation	(69)
2. Sporopollen in Surface Sediments.....	(71)
Section 3 Quaternary Sporopollen.....	(72)
1. Early Pleistocene Sporopollen	(73)
2. Middle Pleistocene Sporopollen	(75)
3. Late Pleistocene Sporopollen	(77)
4. Holocene Sporopollen	(79)
Chapter V Quaternary Stratigraphy.....	Zheng Guangying (81)
Section 1 Discussion on Dividing Quaternary Markers	(81)
1. Method Dividing with Markers of Marine Facies (or of Marine-Terrigenous Transitional Facies)	(81)
2. Method Dividing with Markers of Climate Periods	(82)
3. Method Dividing with Markers of Depositional Hiatus Interface(or Erosional Surface)	(84)
4. Method Dividing with Markers of ¹⁴ C Chronology	(86)
5. Method Dividing with Markers of Palaeomagnetism	(88)
6. Method Dividing with Markers of Stable Oxygen Isotope Geology	(94)
Section 2 Scheme of Delimiting Quaternary.....	(95)
1. Lower Boundary of Quaternary	(96)
2. Bottom Boundary of Holocene	(96)
3. Delimitation Inside Pleistocene	(96)
4. Setting Formations for Stratigraphy and Determination of Stratigraphic Members	(97)
Section 3 Quaternary in the Yellow Sea	(98)
1. Quaternary in Stratigraphic District of the Yellow Sea Shelf	(98)
2. Quaternary in Stratigraphic District of the Changjiang Delta	(112)
3. Quaternary in Stratigraphic District of Offshore Plain of North Jiangsu Province.....	(116)
4. Conclusion	(120)
Chapter VI Quaternary Sea-level Fluctuation and Coastline Change	Zheng Guangying(122)
Section 1 Discussion on Transgression Strata (Periods)	(122)
1. Bases Determinating Transgression Strata	(123)
2. Transgression Period for the Pliocene End.....	(123)
3. Transgression Period for the Early Pleistocene	(124)
4. Transgression Period for the Middle Pleistocene	(126)
5. Transgression Period for the Late Pleistocene	(128)
6. Holocene Transgression Period of 10 000 a B.P.	(130)
Section 2 Sea-level Fluctuations and Coastline Changes of Palaeo-Yellow Sea **	(132)
1. Sea-level Fluctuations.....	(132)

2. Coastline Change	(134)
Chapter VII Yellow Sea Placers and Their Original Analysis	
.....Sun Yan	(137)
Section 1 Type and Characteristics of Placers.....	(137)
1. Placer Type	(137)
2. Distribution and Characteristics of Marine Placers	(139)
Section 2 Analysis of Placer Ore-forming Conditions.....	(141)
1. Factors of Material Source	(144)
2. Structural Conditions.....	(147)
3. Climate Conditions	(149)
4. Hydrodynamic Conditions	(151)
5. Geomorphic and Quaternary Depositional Conditions	(153)
References.....	(158)
Postscript..... Liu Dongsheng	(161)
Explanation of Plates.....	(163)

第一章 概 论

第一节 黄海及其周边区水文与地貌概况

人们在研究海域第四纪地质时，必然要论述海域的水文气象和地貌特征。一个区域的水文气象特征，是识别该区自然地理环境的主要因素之一。为了更完善地研究表层沉积物的特征，必然要系统地研究作用于地表外部营力作用的水文、气象的状况。第四纪沉积物的形成亦严格受着地貌条件的制约。

黄海水文、地貌特征已进行了较为系统地研究(刘敏厚等, 1987; 秦蕴珊等, 1989), 本书对第四纪表层沉积物不拟作重点论述, 因此, 对区内水文、地貌状况仅作一般性阐述。

一、水文概况

近代的海洋调查资料表明, 黄海的水文概况基本由黄海环流组成。该环流东部沿黄海水下洼地北上, 西侧为南下的黄海沿岸流, 在黄海中央, 尚可见一冷水团密度流, 使黄海位于冷、暖水团的相互交汇部位。调查资料还表明, 黄海为强潮流海区, 潮汐作用具有重要的意义。沿岸地区的平均潮差, 具有由西及东、由北而南逐渐增大的趋势, 从而使黄海水位发生周期性变化, 形成不同形态类型的潮流沉积。

黄海暖流来源于台湾东南海域的黑潮, 其中一个分支从日本西南海域向北流动, 称为对马暖流。在济州岛再分为两个分支, 其西部分支进入黄海, 是黄海暖流, 并一直延伸至北黄海。在北上过程中, 由于自然地理条件的影响, 因此其流速逐渐减弱。

顾名思义, 黄海沿岸流, 是沿黄海岸边流动的水流。北起渤海湾, 经由山东、江苏沿岸而流入东海。黄海沿岸流流域方向不受气候冷暖变化的影响¹⁾, 但其地区性差异由于受地形影响而甚为明显, 因此致使流速亦有改变。此外, 在辽东湾和朝鲜半岛的西岸亦见及小型沿岸流, 两者以鸭绿江口为顶点自北而南相背流动。

黄海暖流与黄海沿岸流共同构成黄海环流, 当黄海冷水团出现时, 则加速了环流系统的封闭。

在辽东地区, 地势由东北向西南方向逐渐降低, 从而构成鸭绿江水系和辽河水系的分水岭, 支流水系汇入鸭绿江、大洋河、庄河、碧流河及辽东半岛流域水系, 并泄入北黄海(顾尚勇等, 1983)。

在山东半岛地区, 以大沽河、胶莱河、白沙河、五龙河、乳山河等, 直接流入黄海。

苏北平原区河流发育, 支流纵横, 达数十条之多。其中主要的有黄河、淮河、沂河、沭河、泗水、射阳河等, 这些河流径流量大, 可携带大量泥砂碎屑, 源源进入黄海陆架

1) 中国自然地理(海洋地理), 1979.

区。

朝鲜半岛地区则以大同江、汉江为主，自朝鲜西海岸注入黄海。

二、地貌概况

南、北黄海由于所处构造部位不同，因此南、北黄海海岸地貌类型亦有一定差异。

北黄海处于胶辽（黄海、渤海海峡）和胶朝（黄海峡部）隆起间，海岸地貌以山地、丘陵为主体。整个海岸受北东、北北东、北西向断裂控制。由于受继承性断块活动影响，因此北黄海海岸地势由陆到海呈阶梯式下降，岸线曲折、岬湾相间。海岸地貌以剥蚀、海蚀堆积地貌为主，平原地貌仅见于山间谷地、古今港湾、河流入海口以及由构造控制的山前盆地中。在海区，里外长山列岛由 -20m，-30—-40m，-50m 的水下阶地呈阶梯式向海递降，岛间则形成深邃的掘蚀洼地。盆地东部，为规模巨大的西朝鲜湾垄、槽相间的沙脊平原。在环绕盆地南部的胶东半岛岸坡上，为现代沉积的 -20m 阶地；半岛以东，发育有大而深邃的洼地及围绕半岛大海崖。大海崖下的黄海峡部海底，为被黄海陆缘深槽北伸的两条支叉纵穿 -60—-75m 的阶地面（耿秀山，1981a）。

而位于胶朝隆起以南的南黄海，地貌形态比较复杂。北部以山地、丘陵、海岸为主体，南部则以平原海岸较明显。

表 1-1 黄海地区陆架地貌类型分类表

Tab. 1-1 Classification of continental shelf type in the Yellow Sea region

一级	二 级		三 级	四 级
陆 区 地 貌	山地地貌 流水地貌		山地、丘陵、夷平面冲积平原、洪 积冲积平原 三角洲平原 湖积平原 流动河地、固定半固定沙丘	孤山、孤丘 河漫滩、河谷、冲积扇 阶地、冲沟 湖沼洼、潟湖 新月型沙丘、沙丘链
	海岸地貌	混合堆积	冲积海积平原、河口港湾堆积平原、 河口水下三角洲	海滩、沙咀、沙堤 贝壳堤、海蚀平台 海蚀洞、海蚀柱、古海岸
		海 积	海积平原	
		海 蚀	海蚀阶地	
		海蚀-海积	海蚀-海积阶地	
海 区 地 貌	海成地貌	海 积	沙滩、古海湾、海积堆积平原、辐 射状沙脊（群）、潮成三角洲平原	古海滩、沙脊、沙堤 碟形凹地、谷底凹地 潮沟-陡坎
		海 蚀	冲刷岸坡、海底侵蚀岸 冲刷槽、冲刷蚀洼地、海谷	
		海蚀-海积	水下阶地、古剥蚀堆积岗丘	
	河海成地貌		海湾三角洲平原、现代河口水下三 角洲、古三角洲平原、溺谷平原	
	湖成地貌		古湖沼洼地	
	河成地貌		古河谷	

北部海岸岸线比较曲折, 港湾和海蚀地貌发育, 海积地貌仅占有港湾和较大河流的入海口, 整个滨海和浅海区阶地发育呈阶梯状向海降低。海底以砂质、砂砾质沉积为主体。

位于苏北、长江下游的南部海岸, 由于受古今大、中河流的淤积和潮汐、沿岸流作用, 因此岸线平直、海滩宽阔, 陆岸滩面带、上淤积带、冲刷带、下淤积带、龟裂分带明显, 具典型平原淤积岸性质。而俗称“苏北浅滩”及黄海平原区的浅海地带, 发育有大型辐射状沙脊群, 古黄河、古长江水系所遗留的陆架谷及其海底堆积地貌到处可见, 展现出一片茫茫水下平原特征。

东部朝鲜半岛西南部海岸, 岸线曲折, 港湾众多, 岛屿密布, 为典型冲刷性海岸。受北上洋流、沿岸流、潮汐作用影响, 海底冲刷岸坡、海底侵蚀垄、掘蚀洼槽等地貌非常发育, 保留了大型沉溺地貌单元及形态多变的现代环岸动态地貌的特色 (耿秀山, 1981)。南部和东部海岸及其水下堆积体则以粉砂质和泥质沉积为主。

根据南、北黄海所处的构造位置、总体带走向、成因和形态等特点, 可将本区陆架地貌分为四级, 并依据海洋、流水、风等外营力作用方式、大小、程度以及各类地貌形

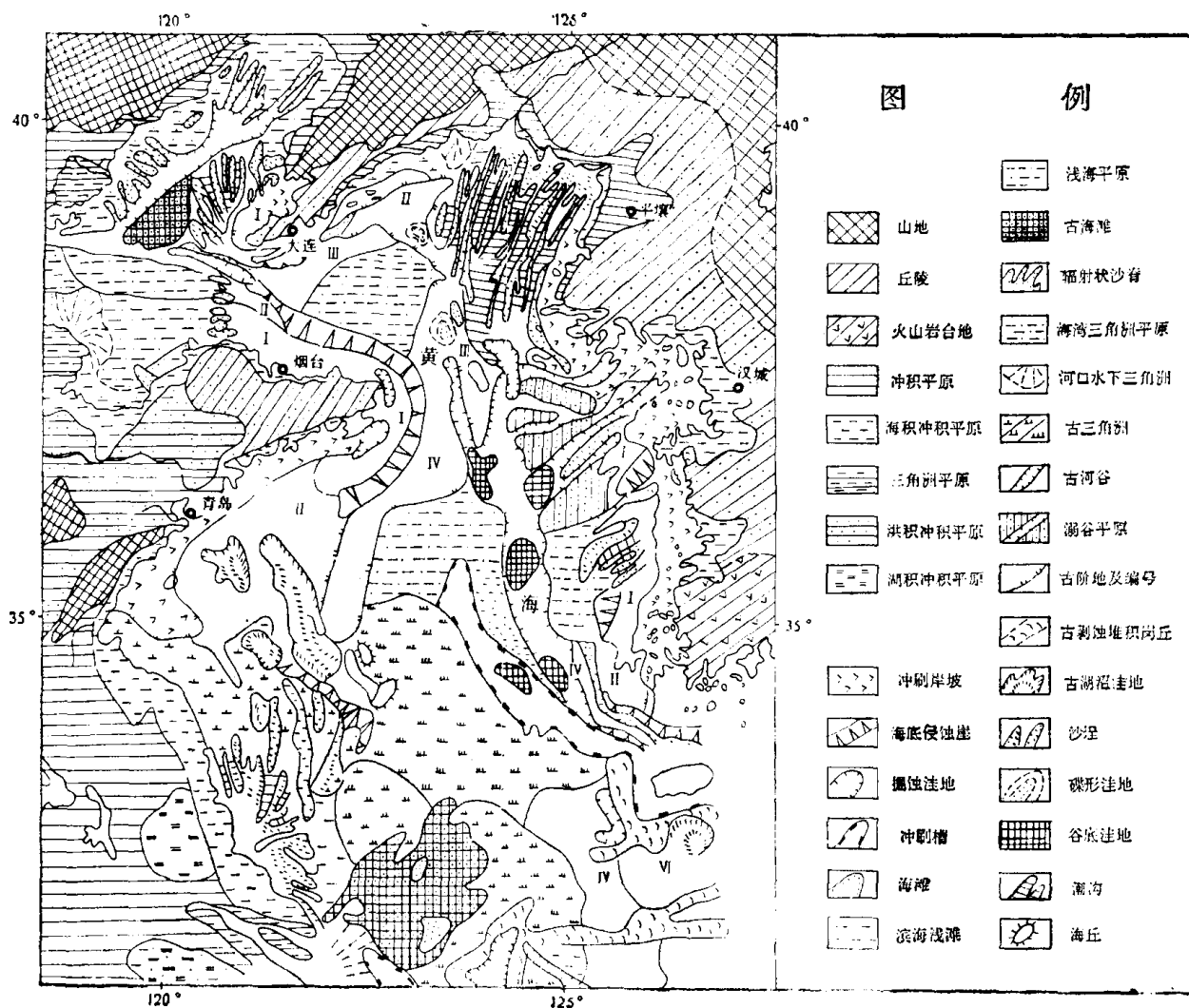


图 1-1 黄海及其邻区地貌图

Fig. 1-1 Geomorphologic map of the Yellow Sea and surrounding area

成顺序,可再分为若干亚类。各类地貌类型见表 1-1 和图 1-1。(中国科学院《中国自然地理》编委会,1981;耿秀山,1981;陈俊仁,1983;孙岩,1986)。

第二节 黄海地质调查简史

我国属于滨海大国,海岸线长达 18 000km 多,海域辽阔,资源丰富。其中黄海海域,在本世纪 50 年代中期以前,地质调查工作几乎空白。此后,由于调查手段、技术的不断提高及海底石油资源勘探工作的需要,因此使海洋地质调查工作逐渐深化并取得了长足的进展。归纳起来可分为四个阶段¹⁾。

(一) 近海综合调查阶段 (1956—1962 年)

1956 年我国编制了第一个开发海洋规划,要求对近海地区进行综合调查工作,其中海洋地质调查为重要的组成部分。在此期间,黄海海域仅进行了表层沉积物取样、海底地形、海岛油苗调查的研究工作。中国科学院海洋研究所在南黄海 $31^{\circ}49'—36^{\circ}\text{N}$, $123^{\circ}30'\text{E}$ 以西海域进行了反射地震测量工作,并提交相应的调查报告。以上工作虽属于零星分散的海底表层的试点性调查,但填补了我国海洋地质调研工作的空白。

(二) 以地球物理测量为主的调查阶段 (1963—1972 年)

在全国海洋规划的精神指导下,这一时期海洋地质调查的主要目的是在海洋调查的基础上,进行专门性地球物理调查,旨在查清海底石油资源的赋存特征。为此,原地质部(现为地质矿产部)下属物探大队和原国家地质总局第一海洋地质调查大队与物探大队,国家海洋局第一、二海洋研究所,在黄海海域进行了较为系统的以地震、重力、航磁为手段的地球物理综合调查,其目的是尽快查明黄海海底地质构造特征,圈出石油资源赋存的远景区,以便有效地进行勘探。此外,尚在黄海局部海域进行海洋地质调查,对海底表层沉积物的堆积-冲刷作用与海底地形、水动力条件之间的关系及陆架演化史的研究,提供了资料依据。

(三) 海上钻探和海洋地质综合调查阶段 (1973—1979 年)

在黄海海底较为系统而详细的综合地球物理调查与构造地质特征分析研究的基础上,为石油钻孔孔位的确立提供了依据。从 1974 年起,我国自行设计的“勘探一号”勘探船,首先在南黄海海域进行海上石油钻探,先后打了七个钻井,对黄海的油气资源进行了远景评价,揭开了我国海底石油资源勘探的帷幕。对于北黄海海底地质与资源赋存情况亦进行了调查与评价。

如果 70 年代以前黄海的底质调查工作属于大间距的、表层的和局部性的话,那么,

1) 国家海洋局海洋科技情报所编,1971,我国海洋地质调查研究概况。

自 70 年代起才开始进行较为全面而详细的调查。在这一时期,地质部(现地质矿产部)第一海洋地质调查大队,在南黄海 123°E 以西至山东、江苏沿岸 5m 水深线之间海区,做了海底地形与沉积物取样工作。中国科学院海洋研究所和国家海洋局第一海洋研究所分别在黄海陆架不同海域采取海底柱状样,运用微体化石、孢粉、 ^{14}C 测年及古地磁方法,开始了该海域晚更新世以来第四纪地层学的研究。

(四) 以第四纪地层学为主的研究阶段 (1980—1990 年)

为了寻求解决第四纪下限,海、陆第四纪地层对比的途径和理论依据,以期于黄海陆架区建立第四纪地层表;为了满足海底环境地质资料的需要,地质矿产部海洋地质研究所于 80 年代中期,在南黄海海域采用物探与钻探相结合的方法,收集了大量的海域资料。并通过室外与室内工作的结合,采用较为全面的研究第四纪地质学的科学方法,揭示并论述了该海域第四纪时期距今 1.80Ma 以来若干地质事件的特征,进一步充实了第四纪地质学的研究内容,奠定了研究海洋第四纪地质学的基础。

总之,30 余年来黄海海域的地质科学研究工作,是在从无到有、由小及大、由浅入深的基础上发展起来的。调查手段由小型渔船发展为“勘探一号”钻探船与“海洋一、二号”地质调查船;调查程度在黄海 124°30'E 以西海域大多经过 1/50 000—1/3 500 000 的海洋重力、磁法、地震、底质取样及海底地形的调查;由单纯的海底底质调查,逐渐深入为浅海陆架区海洋第四纪地质学的研究。这些成果不仅具有重要的基础理论意义,丰富了我国海洋地质学的宝库,而且也具有极大的社会效益和潜在的经济效益。

第二章 区域地质背景

黄海为西太平洋边缘岛弧与亚洲大陆之间的边缘海,位于中朝准地台和扬子准地台两大构造单元的延伸处。西侧以郯庐断裂带以东的渤海海峡为界与渤海湾盆地相接,东南以江绍—光州断裂为界与东海边缘盆地毗邻(刘光鼎,1989)。黄海的周边构造由西南向东北分别为下扬子台褶带、苏北拗陷、胶东隆起、辽东隆起和朝鲜隆起等五个次级构造单元组成。

依据大别—临津断裂带将黄海分为南北两部分,北部为北黄海,是在胶辽古隆起的基础上发展起来的新生代断陷盆地(耿秀山,1983),其基底构造、沉积建造、岩浆岩发育情况均与中朝准地台相似;南部为南黄海,它继承了扬子准地台的地质构造特点,由中、新生代发展起来的拗陷盆地。

第一节 地球物理场

一、地磁场的宏观特征与分区

按照地磁场的宏观特征与分布规律,可将黄海海域划分为三个磁场区。

(一) 北黄海低幅弱变化负磁异常区

该区西以庙岛群岛、南以 38°N 线为界,系幅值 ΔT 为 $-(50-100)\text{nT}$ 的负磁异常分布区,磁力线呈低幅高频变化。沿庙岛群岛、渤海海峡、长山群岛及辽东半岛近岸海域有正负交替、高频变化的杂乱异常,个别幅值 ΔT 可达 $\pm(200-500)\text{nT}$ (图2-1)。

上延 10km 的磁场呈现走向为北 45° 东的 -50nT 负磁场,向西南呈楔状,从烟台—威海插入胶东半岛西部,直达诸城附近(图2-2)。

(二) 中部正磁异常变化区

该区位于胶东半岛东端,约以成山角—白翎岛连线为轴,北及 38°N ,南至 36°N ,呈北东东向,为黄海磁场变化杂乱的地区。异常变化幅值一般为 $\pm 200\text{nT}$,最高可达 100nT 。磁力曲线正负交替、高频变化杂乱,除该区南侧沿日照—青岛断裂侵入的花岗岩异常较规则外,一般局部异常均不甚规则(图2-1)。

上延 10km 的磁场为 $0-50\text{nT}$ 的正磁异常,向西南沿胶东半岛东部呈北东东向延伸至日照附近与郯庐断裂带异常相交。该异常带西界约以乳山—海阳—即墨—诸城为界(图2-2)。从磁场封闭趋势推测,这一异常不可能延到 124°E 以东的海区。