

中国近海地质

主 编

许东禹 刘锡清 张训华 李唐根 陈邦彦

编写者 (按姓氏笔画排序)

马道修	王和明	王红霞	巴兰春	丛鸿文
刘锡清	许东禹	杜 兵	李元山	李唐根
李炳兰	杨丽娟	张训华	陈邦彦	陈俊仁
周青伟	郭玉贵	龚跃华	鲍才旺	曾维军
	温珍河	蓝先洪	戴勤奋	

地 质 出 版 社

北 京

内 容 简 介

《中国近海地质》是以地质矿产部海洋地质研究所区域地质研究室为主 并有广州海洋地质调查局、上海海洋地质调查局及国家海洋信息中心等单位参加,共 20 几位专家撰写的区域海洋地质专著。这部专著是在“八五”国家科技攻关重大成果“大陆架及邻域基础环境图集”的基础上完成的。它使用了近 30 年来全国海洋地质、地球物理调查资料,特别是 90 年代初的最新调查资料,并做了进一步综合提高。本书包括地形、水文、地貌、沉积、第四纪、地质构造、重力场、磁力场、矿产地质、灾害地质等专业内容,既有对各专业要素的成因、演化及分布规律的系统理论概括,也有涵盖全域的专业图件,是一部图文并茂的著作。

本书可供从事海洋地质、地球物理专业及相关专业科技人员参考,也可供国家海洋管理干部及大专院校师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

中国近海地质 / 许东禹等主编. - 北京:地质出版社, 1997. 10

ISBN 7-116-02442-5

I. 中... II. 许... III. 近海-海洋地质学-中国 N. P736.15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 21268 号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路 29 号)

责任编辑 蔡卫东

责任校对 田建茹

北京印刷学院实习工厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092¹/₁₆ 印张:20.375 字数:475000

1997 年 10 月北京第一版·1997 年 10 月北京第一次印刷

印数:1—800 册 定价:35.00 元

ISBN 7-116-02442-5

P·1818

前 言

沟-弧-盆系是当前地球科学前沿课题之一，也是推动地球科学产生重大理论变革的重要研究领域。西太平洋沟-弧-盆系是欧亚大陆东部和东南部一条巨型的构造体系，是欧亚板块、印度洋板块及太平洋板块的接合带，也是地球上地壳结构构造和地质作用最复杂的构造域，这里不仅记录了海洋地壳发生、发展和消亡的地质历史，而且记录了三大板块相互作用和演化的地质史实。这个构造域所处的独特的构造位置和多种地质作用，决定了它对全球构造，特别是大陆边缘-沟弧盆系构造研究的举足轻重的地位。因此“国际动力学计划”“国际岩石圈计划”“国际海沟计划”及“大洋钻探”等国际重要地质研究计划，一直把西太平洋沟-弧-盆系作为重要的研究对象来加以调查和研究，有力地推进了地球科学的发展。

中国陆架和边缘海是西太平洋沟-弧-盆系的重要组成部分。

中国陆架及邻近海域，介于欧亚板块与太平洋板块及印度洋板块之间，与海沟、岛弧共同构成西太平洋独特的沟-弧-盆系，它既与全球构造体系有着密切的衍生关系，也有自己独特的地质地球物理演化过程。这种地质特征和演化控制并影响了油气田和热液硫化物等固体矿产的形成及分布，同时也影响和控制了海平面变化、海陆分布格局及流系等海陆环境的演化特征。因此，研究中国陆架及邻近海域的地质特征及其演化不仅对探讨全球构造、古海洋学、全球环境的变化等重大地质问题有重要理论意义，而且对海洋矿产资源的勘查和开发及环境的保护和利用等方面也有实用价值。

为了系统、全面地认识和掌握中国近海地质环境的形成和演化规律，指导海洋资源和环境的开发和利用，根据国家科委设立的攻关项目的总要求，我们在 1991~1995 年间编制出《中国大陆架及邻近海域基础环境图集》及其说明书。我们以板块构造理论为指导，用地质地球物理和海洋学多学科综合研究方法和技术，对以往几十年，特别是近 20 年的中国海域地质地球物理和海洋调查和研究资料系统地加以收集、分析和研究，取得了一系列新的重要认识。

图集包括地形图、地貌图、沉积物类型图、典型柱状岩心地层对比图、区域构造图、空间重力异常图、磁力异常 (ΔT) 图、地壳结构断面图和海洋流系图。编图范围为 $21^{\circ}30' \sim 40^{\circ}N$ 、 $116^{\circ} \sim 131^{\circ}30'E$ 和 $2^{\circ}30' \sim 23^{\circ}30'N$ 、 $105^{\circ}30' \sim 122^{\circ}E$ 。

本图集充分吸收了何廉生、陈邦彦主编的《南海地质地球物理图集》(1987)、李全兴主编的《渤、黄、东海海洋图集、地球物理》(1990)和刘光鼎主编的《中国海区及邻域地质地球物理系列图》(1992)等前人的研究成果和编图经验，利用了近十几年来的新的调查和研究成果特别是“八五”期间的实际调查资料而编制的基础性图件。

本图集有如下几个特点：

1. 资料新。本图集系统地收集了以往几十年，特别注重近 20 年的中国海域调查和研究成果。它不仅应用了 80 年代几部大型图集引用过的资料，而且增加了 80 年代后期的调查资料，特别是增补了 90 年代以来地质矿产部、国家海洋局、中国科学院等单位的最新调查资

料,使图载信息达到新的高度。

2. 技术参数采用了最近国际标准,实现了与国际接轨。本图集采用了国际大地测量及地球物理联合会(IUGG)1971年通过的地球形状参数,1980年国际正常重力场公式,1985年重力基点网,IGRF国际地磁参考场以及以Shepard三角图解为基础的沉积物分类命名等。

3. 本图集采用了国际新兴的板块构造理论作为编图指导思想,构造单元和地貌成因分类等都利用了板块构造特点,并指导了地球物理模型和沉积物分布特征的解释。

4. 本图集在前人成果的基础上,除编制了地形、构造、重力异常图外,还在国内首次编制了1:200万的地貌图、沉积物类型图、磁力异常 ΔT 图、1:700万海洋流系图以及典型柱状岩心地层对比图,它们无疑有重要学术价值。

本课题是国家科委资助的国家科技攻关项目之一课题,由地质矿产部海洋地质研究所负责,广州海洋地质调查局、上海海洋地质调查局以及国家海洋局信息中心参加完成。本课题进行和本书成书过程中得到地质矿产部、国家海洋局及中国科学院有关领导和专家、学者们的热情支持与指导。特别是以刘光鼎院士为首的鉴定验收委员对本图集进行了评审验收,对图集给予很高的评价,并提出了宝贵的意见,这对我们提高学术水平和成果质量起到了重要的指导作用。

1996年10月本图集获得了国家“八五”科技重大成果奖并受到表彰。

《中国近海地质》一书正是在《图集》编制的成果基础上撰写的。但是作为中国近海的一部地质专著,并非图集说明书的翻版。图集说明书主要限定在课题合同书的框架内,而作为专著的内容在广度和深度上要比图集说明书大得多。本书在章节结构上,虽然和图集专业图幅大体一致,但也做了若干调整。例如地壳结构断面内容,融于地质构造一章;重力场、磁力场统归于地球物理场一章,同时增加了热流场内容。考虑到作为区域地质专著的内容完整性,增加了矿产资源和环境地质与灾害地质二章。这样,本书共包含9章。即中国近海地形、中国近海流场、中国近海地貌发育与演化、中国近海底质类型及沉积环境、中国近海第四纪地层对比及古环境演变、中国近海地球物理场、中国近海及邻域构造地质特征、中国近海矿产资源、中国近海环境地质与灾害地质。

第一章介绍了各海区概况,比较详细地叙述了各海区地形单元划分、地形特征,并提供了一些具有代表性的地形数据。

第二章由于篇幅有限对各海区温、盐场、波浪等水文特征只做简要介绍,重点放在流场分析。对中国近海表层流、深(底)层流,分季节地进行了讨论。

第三章参考了国内外多种地貌分类经验,提出了以板块构造地貌分类为主体,兼顾外力地貌因素的地貌分类方案。对全海区进行了系统的地貌类型划分,分析了它们的组合特征和演化规律。

第四章在系统论述底质粒度、矿物、生物、化学特征基础上,着重讨论了残留沉积问题及沉积物分区问题,深入地分析了浅海陆架、半深海与深海沉积物分布规律及其控制因素。

第五章选取了各海区有代表性的几十个钻孔和大量柱状样地层资料,讨论了海区第四系底界,及第四系内部几个地层界线的划分原则及位置。在确定地质事件时间序列基础上,对中国近海第四纪古气候、海侵旋回进行了讨论。

第六章论述了中国近海空间重力异常,磁力异常场值分布特征及其分区。同时对反映的

其地质背景进行了分析讨论。

第七章论述了中国近海及中国东部地区地层发育、断裂活动、岩浆活动等大地构造特征，讨论了大地构造分区和大地构造演化史。

第八章论述了中国近海含油气盆地发育概况，进行了油气资源分析。固体矿产方面介绍了砂矿和煤炭等矿产分布情况。

第九章在分析我国近海地质环境基础上，分析了各种地质灾害存在的因素，并进行了区域稳定性分析和灾害地质分区的初步研究。

本书由 20 多位作者撰写而成，他们分别来自青岛海洋地质研究所、广州海洋地质调查局、上海海洋地质调查局和国家海洋局海洋信息中心（天津）。尽管在编图过程中大家在一起工作 5 年，在撰写该书过程中也制定了统一的框架，但在拿出书稿后发现一些小题目的列置和写作风格方面仍存在诸多差异。在统编过程中这方面已做了很大努力，但读作仍可发现一些痕迹。这也许是这部书的不足之处。但也需指出，由于渤海东海和南海两大部分一些地质专业要素发育程度不一样，写作的侧重点亦当有别，这也是造成这种差异的原因。

本书内中国国界线系按照中国地图出版社 1989 年出版的 1 : 400 万《中华人民共和国地形图》绘制。

本书是集体劳动成果，是集体智慧的结晶。在写作过程中得到作者所在的 4 个单位和地质出版社大力支持，在此表示衷心感谢。但由于时间仓促，所涉及的范围很大，资料浩繁，加之作者水平有限，不妥和谬误之处在所难免，敬请读者和有关专家批评指正。

许东岳 陈邦彦

目 录

前 言	
第一章 中国近海地形	1
第一节 中国近海五个海区概况	刘锡清 1
第二节 中国近海在大区域宏观地形中的地位	刘锡清 3
第三节 渤海地形特征	刘锡清 丛鸿文 6
第四节 黄海地形特征	刘锡清 丛鸿文 8
一、北黄海地形	8
二、南黄海地形	9
第五节 东海地形特征	刘锡清 丛鸿文 12
一、东海陆架地形	12
二、台湾海峡地形	15
三、冲绳海槽地形	16
第六节 南海地形特征	鲍才旺 18
一、大陆架和岛架地形	18
二、大陆坡和岛坡地形	22
三、海盆地形	23
参考文献	25
第二章 中国近海流场	26
第一节 中国近海水文概况	李炳兰 巴兰春 杜兵 26
一、渤海、黄海、东海水文概况	26
二、南海水文概况	33
第二节 中国近海流场	李炳兰 巴兰春 杜兵 41
一、渤海、黄海、东海流场	41
二、南海流场	47
参考文献	52
第三章 中国近海地貌发育及演化	54
第一节 地貌分类	马道修 刘锡清 54
第二节 渤海、黄海、东海地貌类型组合特征	马道修 刘锡清 56
一、渤海、黄海、东海大陆架	56
二、东海大陆坡	69
三、边缘海盆	70
四、琉球岛弧	70
五、琉球海沟	71
六、大洋盆地	71
第三节 南海地貌类型组合特征	陈俊仁 71

一、南海大陆架	71
二、南海大陆坡	77
三、南海东部岛弧	80
四、南海中央海盆	81
五、马尼拉海沟	84
第四节 区域地貌发育史	84
一、渤海、黄海、东海地貌发育与演化	马道修 刘锡清 84
二、南海地貌发育与演化	陈俊仁 88
参考文献	90
第四章 中国近海底质类型及沉积环境	93
第一节 关于沉积物分类及中国近海的底质类型	周青伟 李元山 刘锡清 93
第二节 渤海、黄海、东海底质类型分布特征	刘锡清 周青伟 95
一、底质类型分布概况	95
二、底质沉积的矿物特征	100
三、底质沉积的化学特征	101
四、底质沉积的生物特征	102
第三节 南海底质类型分布特征	李元山 杨丽娟 103
一、底质类型分布概况	104
二、底质沉积的矿物特征	108
三、底质沉积的生物特征	111
四、底质沉积的化学特征	114
五、沉积作用与沉积模式	120
第四节 关于中国近海陆架的残留沉积问题	刘锡清 123
一、残留沉积的概念	123
二、中国近海陆架残留沉积发育概况	124
三、残留砂的沉积特征及成因类型	125
四、其它成因类型的残留沉积	128
五、中国近海陆架残留沉积的年龄	128
六、中国近海陆架残留沉积类型及分布规律	130
第五节 中国近海沉积环境及沉积物分区	刘锡清 130
一、浅海陆架沉积环境及沉积物分区	131
二、半深海—深海的沉积环境及沉积物分区	136
三、几点认识	139
参考文献	140
第五章 中国近海第四纪地层对比及古环境演变	143
第一节 钻孔及柱状样研究概况	蓝先洪 143
一、钻孔研究	143
二、柱状样研究	145
第二节 第四纪底界及早、中更新世地层划分对比	蓝先洪 146
一、第四纪底界	146
二、下更新统与中更新统的界线	148

第三节	晚第四纪地层划分与对比	蓝先洪	149
一、	上更新统的划分		150
二、	全新统	153	
第四节	中国近海第四纪古环境演变	蓝先洪	155
一、	第四纪古气候		155
二、	中国近海第四纪海侵		161
三、	中国近海第四纪古地理环境		170
参考文献	.....		174
第六章	中国近海地球物理场		179
第一节	中国近海地球物理调查及地球物理编图概况	戴勤奋	179
第二节	中国近海及邻区重力场	张训华 焦荣昌	181
一、	渤海、黄海、东海及邻区重力场特征与地质解释		181
二、	南海及邻区重力场特征与地质解释		191
第三节	中国近海及邻区地磁场	戴勤奋 王和明	197
一、	黄海、渤海区地磁场		197
二、	东海区地磁场		199
三、	南海区地磁场		200
四、	中国近海及邻区的基底岩相划分		201
第四节	中国近海及邻区热流分布与特征	张训华	205
参考文献	.....		208
第七章	中国近海及邻域地质构造特征		210
第一节	黄海、东海及邻域地质构造特征	郭玉贵	210
一、	黄海、东海及邻域地层		210
二、	黄海、东海及邻域岩浆活动	218	
三、	黄海、东海及邻域断裂构造		223
四、	黄海、东海及邻域大地构造区划		229
五、	黄海、东海及邻域构造演化史	232	
第二节	南海及邻域地质构造特征	李唐根 曾维军 龚跃华	239
一、	南海及邻域地层概述		239
二、	南海及邻域区域构造		241
三、	南海及邻域前新生代构造单元的划分		252
四、	南海及邻域构造演化史	255	
参考文献	.....		260
第八章	中国近海矿产资源		263
第一节	含油气盆地与油气资源	温珍河 李唐根	263
一、	盆地类型划分		263
二、	盆地发育特征		266
三、	烃源层		269
四、	储集层及盖层		271
五、	油气资源		273
第二节	非油气矿产资源	温珍河	279

一、滨浅海砂矿	279
二、近海海底煤炭	281
三、其它矿产资源	282
参考文献	283
第九章 中国近海环境地质与灾害地质	284
第一节 中国近海环境地质概述	郭玉贵 284
第二节 中国近海地质灾害类型	郭玉贵 王红霞 285
一、一般分类	285
二、依成灾动力分类	288
三、依灾害成生关系分类	288
四、依成灾时期分类	288
五、依成灾地域分类	288
六、依成灾过程分类	289
七、依成灾关联性分类	289
八、依成灾可控性分类	289
九、依成灾危害性分类	289
第三节 中国近海地质灾害发育特点及其形成机制	郭玉贵 陈俊仁王红霞 290
一、地震	290
二、地面沉降、地面塌陷与地裂缝	291
三、崩塌、滑坡、泥石流和海底浊流	292
四、海平面上升、海水入侵与土地盐渍化	293
五、海岸侵蚀、河川侵蚀、海底侵蚀与堆积	293
六、风暴潮与海啸	294
七、海底浅层气	294
八、河口港湾淤积、水下极软泥层	295
九、潮流沙脊、活动性沙丘和暖流黑潮沉积	295
十、地下水污染和地下水位上升	295
十一、水土流失和土地沙漠化	295
十二、其它灾害地质因素	296
第四节 中国近海环境地质稳定性分析	郭玉贵 王红霞 296
一、大地构造背景与活动断裂	296
二、地形地貌特征分析	300
三、海底沉积物类型分析	302
四、地震活动性分析	302
五、地震剖面浅析	303
六、非线性理论的应用	304
第五节 中国近海地质灾害区划	郭玉贵 王红霞 305
一、海洋地质灾害区划的依据	305
二、海洋地质灾害分区	305
第六节 中国近海地质灾害防治对策	王红霞 郭玉贵 307
参考文献	309

Section 2	Geomorphic Type Assemblage Features of Bohai Sea, Yellow Sea and East China Sea	<i>Ma Daoxiu Liu Xiqing</i>	56
1	Geomorphic Type Assemblage Features of Continental Shelf of Bohai Sea, Yellow Sea and East China Sea		56
2	Geomorphic Type Assemblage Features of Continental Slope of East China Sea		69
3	Geomorphic Type Assemblage Features of Marginal Sea Basins		70
4	Geomorphic Type Assemblage Features of Ryukyu Islands		70
5	Geomorphic Type Assemblage Features of Ryukyu Trench		71
6	Geomorphic Type Assemblage Features of Ocean Basin		71
Section 3	Geomorphic Type Assemblage Features of South China Sea	<i>Chen Junren</i>	71
1	Geomorphic Type Assemblage Features of the Continental Shelf of South China Sea		71
2	Geomorphic Type Assemblage Features of the Continental Slope of South China Sea		77
3	Geomorphic Type Assemblage Features of East Island Arc of South China Sea		80
4	Geomorphic Type Assemblage Features of Central Sea Basins of South China Sea		81
5	Geomorphic Type Assemblage Features of Manila Trench		84
Section 4	Developmental History of Riginal Geomorphology		84
1	Geomorphic Development and Evolution of Bohai Sea, Yellow Sea and East China Sea	<i>Ma Daoxiu Liu Xiqing</i>	84
2	Geomorphic Development and Evolution of South China Sea	<i>Chen Junren</i>	88
	References		90
Chapter 4	Bottom Sedimentary Types and Sedimentary Environment of China Offshore Areas		93
Section 1	Classification of Sediments and Bottom Matter Types of China Offshore Areas	<i>Zhou Qingwei Li Yuanshan Liu Xiqing</i>	93
Section 2	Distributive Features of Basal Matter Types of Bohai Sea, Yellow Sea and Eash China Sea	<i>Liu Xiqing Zhou Qingwei</i>	95
1	Distributive Summary of Basal Matter Sediments		95
2	Mineral Features of Basal Matter Sediments		100
3	Chemical Features of Basal Matter Sediments		101
4	Biological Features of Basal Matter Sediments		102
Section 3	Distributive Features of Basal Matter Types of South China Sea	<i>Li Yuanshan Yang Lijuan</i>	103
1	Distributive Summary of Basal Matter Types		104
2	Mineral Features of Basal Matter Types		108
3	Biological Features of Basal Matter Types		111

4	Chemical Features of Basal Matter Types	114
5	Sedimentation and Mechanism Model	120
Section 4	Rilict Sediment Problem of China Offshore Shelf	<i>Liu Xiqing</i> 123
1	Concept of Rilict Sediments	123
2	Summary of Rilict Sediment Development of China Offshore Areas	124
3	Sedimentary Features and Genetic Types of Rilict Sand	125
4	Rilict Sediment of Other Genetic Types	128
5	Ages of Rilict Sediments of China Offshore Shelf	128
6	Types and Distributive Law Rilict Sediments of China Offshore Shelf	130
Section 5	Environment and Division of Sediments of China Offshore Areas	<i>Liu Xiqing</i> 130
1	Environment and Division of Sediments of China Neritic Shelf	131
2	Environment and Division of Sediments of Bathyal-Abyssal	136
3	Conclusions	139
References	.....	140
Chapter 5	Quaternary Stratigraphic Correlation and Paleoenvironment Evolution of China Offshore Areas	143
Section 1	Investigated Degree of Drill Holes and Columnar Samples	<i>Lan Xianhong</i> 143
1	Studies on Drill Holes	143
2	Studies on Columnar Samples	145
Section 2	Division and Correlation of Stratigraphy of the Early-Mid Pleistocene and the Bottom Boundary of Quaternary	<i>Lan Xianhong</i> 146
1	The Indicator Horizon of the Bottom of Quaternary	146
2	Division of Mid-Pleistocene	148
Section 3	Division and Correlation of Late Quaternary	<i>Lan Xianhong</i> 149
1	Division of Early Pleistocene	150
2	Holocene	153
Section 4	Quaternary Paleoenvironment Evolution of China Offshore Areas	<i>Lan Xianhong</i> 155
1	Quaternary Paleoclimate	155
2	Quaternary Marine Inrusion of China Offshore Areas	161
3	Quaternary Paleogeographic Environment of China Offshore Areas	170
References	.....	174
Chapter 6	Geophysical Field of China Offshore Areas	179
Section 1	Investigated Degree and Mapping Summary of Geophysics of China Offshore Areas	<i>Dai Qinfen</i> 179
Section 2	Gravity Features of China Offshore and Adjacent Areas	<i>Zhang Xunhua Jiao Rongchang</i> 181

1	Gravitic Features and Geological Interpretation of Bohai Sea, Yellow Sea and East China Sea and Adjacent Areas	181
2	Gravitic Features and Geological Interpretation of South China Sea	191
Section 3	Magnetic Features of China Offshore and Adjacent Areas	
	..... <i>Dai Qinfen Wang Heming</i>	197
1	Magnetic Features of Bohai Sea and Yellow Sea	197
2	Magnetic Features of East China Sea	199
3	Magnetic Features of South China Sea	200
4	Division of Basal Lithofacies of China Offshore and Adjacent Areas	201
Section 4	Features and Distribution of Heat Flow of China Offshore and Adjacent Areas	
	..... <i>Zhang Xunhua</i>	205
References	.....	208
Chapter 7	Geological Structure Features of China Offshore and Adjacent Areas	210
Section 1	Geological Structure Features of Yellow Sea, East China Sea and Adjacent Areas	
	..... <i>Guo Yugui</i>	210
1	Stratigraphy of Yellow Sea, East China Sea and Adjacent Areas	210
2	Magmatic Activity of Yellow Sea, East China Sea and Adjacent Areas	218
3	Fractural Structure of Yellow Sea, East China Sea and Adjacent Areas	223
4	Tectonic Regionlism of Yellow Sea, East China Sea and Adjacent Areas	229
5	Tectonic Evolutional History of Yellow Sea, East China Sea and Adjacent Areas	232
Section 2	Geological Structure Features of South China Sea and Adjacent Areas	
	..... <i>Li Tanggen Zeng Weijun Gong Yuehua</i>	239
1	Summary of Stratigraphy of South China Sea and Adjacent Areas	239
2	Regional Structure of South China Sea and Adjacent Areas	241
3	Division of Pre-Cenozoic Structural Elements of South China Sea and Adjacent Areas	252
4	History of Tectonic Evolution of South China Sea and Adjacent Areas	255
References	.....	260
Chapter 8	Mineral Resources of China Offshore Areas	263
Section 1	Hydrocarbon Resources and Hydrocarbon Basins	
	..... <i>Wen Zhenhe Li Tanggen</i>	263
1	Basin Type Division	263
2	Development Features of Basins	266
3	Hydrocarbon Stratigraphy	269
4	Reservoir and Cover	271
5	Hydrocarbon Resources	273
Section 2	Nonhydrocarbon Mineral Resources	
	..... <i>Wen Zhenhe</i>	279

1	Placer of littoral and Neritic Zone	279
2	Basal Coal of Offshore Areas	281
3	Other Mineral Resources	282
	References	283
Chapter 9	Environment Geology and Hazard Geology of China Offshore Areas	284
Section 1	Introduction on Environment Geology of China Offshore Areas	<i>Guo Yugui</i> 284
Section 2	Geological Hazard Types of China Offshore Areas	<i>Guo Yugui Wang Hongxia</i> 285
1	General Classification	285
2	Classification on Dynamics of Hazard Formation	288
3	Classification on Genestic Relations of Hazards	288
4	Classification on Forming Period of Hazards	288
5	Classification on Forming Region of Hazards	288
6	Classification on Forming Process of Hazards	289
7	Classification on Relationship of Hazards Formation	289
8	Classification on Controllability of Hazards Formation	289
9	Classification on Harmfulness of Hazards Formation	289
Section 3	Forming Mechanism and Development Characteristics of Geological Hazards in China Offshore Areas	<i>Guo Yugui Chen Junren Wang Hongxia</i> 290
1	Earthquake	290
2	Land Subsidence, Surface Collapse and Ground Crack	291
3	Collapse Landslide, Mud(rock) flow and Submarine Turbidity Flow	292
4	Sea Level Rise, Seawater Intrusion and Tract Saline	293
5	Coastal Erosion, River Erosion, Submarine Erosion and Submarine Accumulation	293
6	Surge and Tsunami	294
7	Submarine Shallow Gas	294
8	River Mouth Siltation, Harbour Siltation and Subaquatic Soft Mud-Field	295
9	Tidal Sand Ridge, Active Sand Dune and Warm Flow (Kuroshio) Deposit	295
10	Groundwater Pollution and Groundwater Level Rise	295
11	Soil Erosion and Soil Desertion	295
12	Other Geological Hazard Factors	296
Section 4	Stability Analysis of Environment Geology of China Offshore Areas	<i>Guo Yugui Wang Hongxia</i> 296
1	Tectonic Background and Active Fawlts	296
2	Analysis on Features of Topography and Geomorphology	300

3	Analysis on Submarine Sedimentary Types	302
4	Analysis on Earthquake Activity	302
5	Analysis on Seismic Profiles	303
6	The Application of Nonlinear Theory	304
Section 5 Geological Hazard Regionalism of China Offshore Areas		
	..... <i>Guo Yugui Wang Hongxia</i>	305
1	Principle of Marine Geological Hazard Divisions	305
2	Delimitation of Marine Geological Hazards	305
Section 6 Preventional Countermeasures Against Geological Hazards of China		
	Offshore Areas	<i>Wang Hongxia Guo Yugui</i> 307
References		309

第一章 中国近海地形

我们伟大的祖国，既是辽阔的大陆国家，也是博大的海洋国家。她拥有 960 万 km^2 的陆地国土和 300 万 km^2 的海洋国土。

第一节 中国近海五个海区概况

中国近海包括渤海、黄海、东海、南海和台湾省以东太平洋一隅等五个海区(图 1.1)。

渤海界于 $37^{\circ}07' \sim 41^{\circ}00' \text{ N}$, $117^{\circ}35' \sim 121^{\circ}10' \text{ E}$ 之间，是一个伸入中国大陆内部的海域。周围大部分被辽宁、河北、山东和天津三省一市包围，唯东部有一狭窄的渤海海峡与黄海连通。两个海区通常以辽东半岛南端的老铁山岬与山东半岛北端的蓬莱角连线为界。渤海面积 7.7 万 km^2 ^① 平均深度 18 m，最深点位于渤海海峡老铁山水道的南侧冲刷槽中，达 70 m。渤海是中国近海中面积最小，水深最浅的海域。在外国文献中常把渤海称为渤海湾。

黄海界于 $31^{\circ}40' \sim 39^{\circ}50' \text{ N}$, $119^{\circ}10' \sim 126^{\circ}50' \text{ E}$ 之间，是一个镶嵌于中国大陆与朝鲜半岛之间的半封闭状海域。黄海北岸为我国的辽宁，西岸为我国的山东和江苏，东岸为朝鲜与韩国。西北有渤海海峡与渤海连通。南部与东海相连，两者通常以长江口东北的启东咀与韩国济州岛西南角连线为界。黄海自身又以东西向宽度最窄的地方，即山东半岛最东端成山头与朝鲜半岛的长山串连线为界，分为北黄海和南黄海。黄海面积 38 万 km^2 平均水深 44 m 最深点位于济州岛北侧 深达 140 m。

东海界于 $21^{\circ}54' \sim 33^{\circ}17' \text{ N}$, $117^{\circ}05' \sim 131^{\circ}03' \text{ E}$ 之间，是被中国大陆、韩国济州岛、日本九州岛与琉球群岛及我国台湾岛所包围的边缘海。它西邻浙江、福建、上海两省一市；西北与黄海相通；东北以济州岛东南端与日本福江岛南端连线，与朝鲜海峡分野；东靠日本九州、琉球及我国台湾，岛间有栅栏式的众多水道与太平洋相通；南有台湾海峡与南海相通，两者通常以广东省东端的南澳岛与台湾省南端的鹅銮鼻连线为界。东海面积 77 万 km^2 平均水深 370 m 最深点位于冲绳海槽南段，深达 2719 m。

南海大约界于 $2^{\circ}30' \text{ S} \sim 23^{\circ}30' \text{ N}$, $99^{\circ}10' \sim 121^{\circ}50' \text{ E}$ 之间 是被中国大陆、中南半岛(包括马来半岛)和大巽他群岛与菲律宾群岛所包围的边缘海。它的北部沿岸有我国的广东、广西两省 西部沿岸有越南、柬埔寨、泰国、马来西亚、新加坡五国 南部有印尼的苏门达腊岛、勿里洞岛，印尼、文莱与马来西亚的加里曼丹岛、菲律宾的巴拉望岛；东部有我国的台湾岛与菲律宾的吕宋岛。南海主要以海峡与其他海域相通，东北有台湾海峡与东海相通，有巴士海峡、巴林塘海峡和巴布延海峡与太平洋相通；东南有民都洛海峡、利纳帕坎海峡和巴拉巴克海峡与苏禄海相通；南部有邦加海峡、加斯帕海峡、卡里马塔海峡与爪哇海相通；西南有马六

① 本节地形数据取自《中国大百科全书》(海洋科学卷, 中国大百科全书出版社 1987), 而《地学基本数据手册》(张家诚主编, 海洋出版社 1986) 提供的各海区面积, 平均水深与最大水深分别是: 渤海 8.29 万 km^2 、26 m、80 m, 黄海 40.4 万 km^2 、44 m、120 m, 东海 75.8 万 km^2 、349 m、2719 m, 南海 435.2 万 km^2 、1140 m、5567 m。

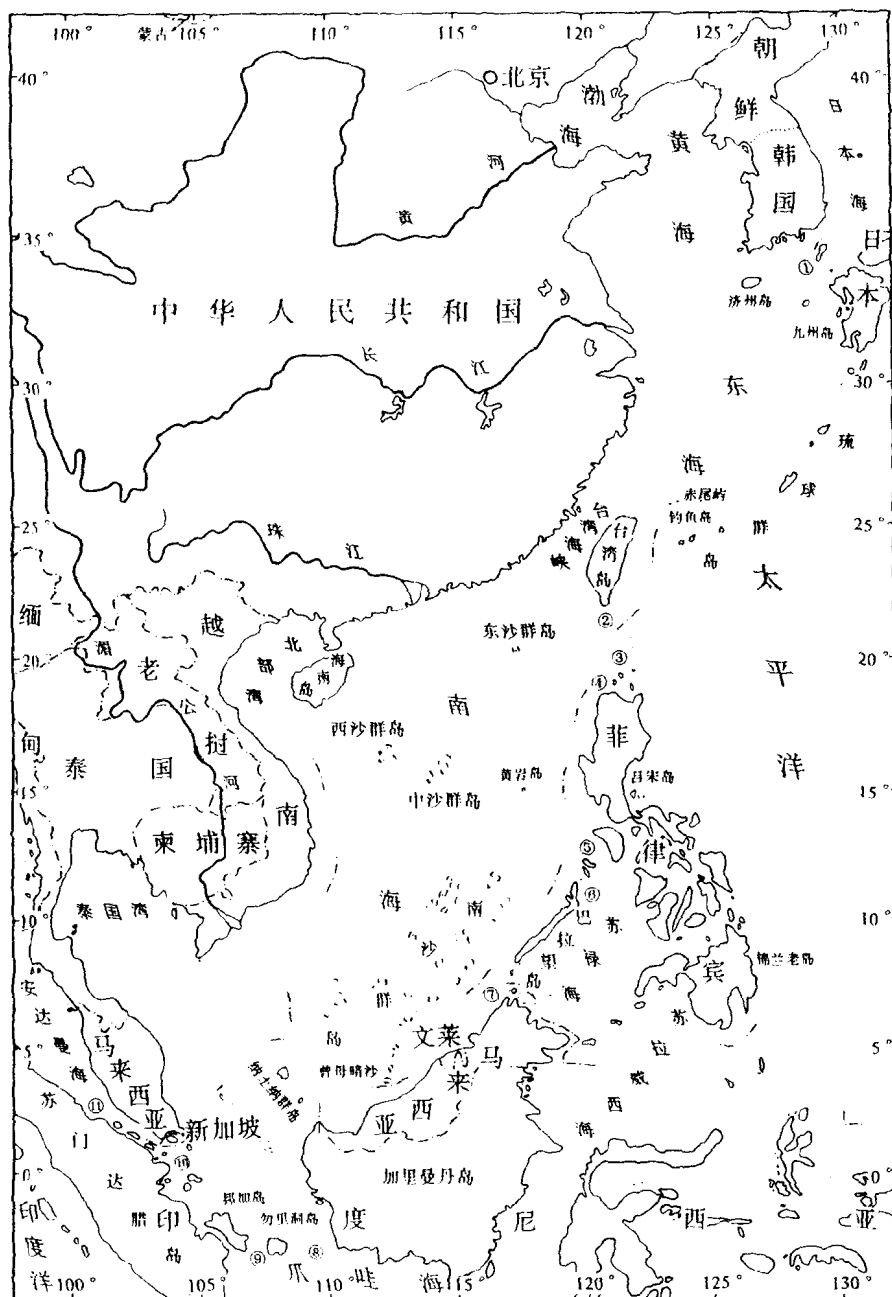


图 1.1 中国近海的五个海区位置图

朝鲜海峡；②巴士海峡；③巴林塘海峡；④巴布延海峡；⑤民都洛海峡；⑥利纳帕坎海峡；
⑦巴拉巴克海峡；⑧卡里马塔海峡；⑨加斯帕海峡；⑩邦加海峡；⑪马六甲海峡

甲海峡与印度洋的安达曼海相通。南海面积 350 万 km^2 ，平均水深 1212 m，最大水深点位于马尼拉海沟南段，深达 5377 m。

台湾省以东的海区为太平洋一隅，大体位于 $120^{\circ}51' \text{E}$ 以东， $21^{\circ}30' \sim 24^{\circ}30' \text{N}$ 之间。台湾省东北部的苏澳镇朝东与琉球群岛的与那国岛相望；台湾岛东南方的兰屿、高台石，向南