

● 中国科学院南沙综合科学考察队

The Multidisciplinary Oceanographic Expedition Team of
Academia Sinica to Nansha Islands

南沙群岛及其邻近海区 沉积图集

SEDIMENTARY ATLAS OF NANSHA ISLANDS
AND ADJACENT SEA AREA



湖北科学技术出版社

The Multidisciplinary Oceanographic Expedition Team of
Academia Sinica to Nansha Islands

SEDIMENTARY ATLAS OF NANSHA
ISLANDS AND ADJACENT SEA AREA

● 中国科学院南沙综合科学考察队

南沙群岛及其邻近海区 沉积图集

湖北科学技术出版社

内 容 简 介

本图集系与《南沙群岛及其邻近海区第四纪沉积地质学》配套的大型图集,包括调查站位图、沉积物的粒度、生物、矿物、地球化学沉积和沉积成因类型图等共 46 幅,为我国在南沙海域第一次系统编辑出版的海区沉积图集。可供地质、地理、海洋环境、航海和海洋工程等领导部门和科技人员以及高等院校师生阅读参考。

鄂新登字 03 号

南沙群岛及其邻近海区沉积图集

©中国科学院南沙综合科学考察队

*

湖北科学技术出版社出版发行

华中理工大学出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 6.25 印张 1 插图 150 千字

1993 年 12 月第 1 版 1993 年 12 月第 1 次印刷

ISBN7-5352-1376-6/X·9

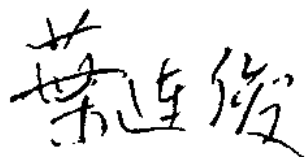
印数:1-1000 定价:8.00 元

序 言

《南沙群岛及其邻近海区沉积图集》(以下简称《图集》)是在完成《南沙群岛及其邻近海区第四纪沉积地质学》专著的同时编制成的。

该《图集》是经过八年时间共八个航次采集 127 个表层沉积物样品的基础上编制的;包括实际材料图,沉积物的粒度、生物、矿物、地球化学沉积和沉积成因类型图等共 46 个图幅。图件编排有序,资料可靠,内容丰富,绘制清晰,文字扼要,为我国在南沙海域第一次系统编辑出版的现代海洋沉积图集。

《图集》的出版,将为丰富和发展海洋学和沉积地质学起到积极作用,为开发和建设南疆提供科学依据,意义十分重大。建议能尽早付梓,以飨读者。

A handwritten signature in black ink, reading '叶连俊' (Ye Lianjun). The characters are written in a cursive, flowing style.

1992 年 5 月 26 日

目 录

序 言	叶连俊
前 言	陈绍谋(1)
图 1 南沙群岛及其邻近海区沉积学调查研究站位图	(2)
图 2 南沙群岛及其邻近海区海底地形图	(4)
图 3 南沙群岛及其邻近海区沉积物粒度类型图	(6)
图 4 南沙群岛及其邻近海区沉积成因类型图	(8)
图 5 南沙群岛及其邻近海区沉积物中有孔虫总量分布图	(10)
图 6 南沙群岛及其邻近海区沉积物中浮游有孔虫含量分布图	(12)
图 7 南沙群岛及其邻近海区沉积物中底栖有孔虫总量分布图	(14)
图 8 南沙群岛及其邻近海区沉积物中底栖有孔虫种数分布图	(16)
图 9 南沙群岛及其邻近海区沉积物中钙质有孔类群含量分布图	(18)
图 10 南沙群岛及其邻近海区沉积物中钙质无孔类群含量分布图	(20)
图 11 南沙群岛及其邻近海区沉积物中砂质胶结壳类群含量分布图	(22)
图 12 南沙群岛及其邻近海区沉积物中介形类遗壳含量分布图	(24)
图 13 南沙群岛及其邻近海区沉积物中颗石藻 <i>Gephyrocapsa oceanica</i> 含量分布图	(26)
图 14 南沙群岛及其邻近海区沉积物中颗石藻 <i>Emiliania huxleyi</i> 含量分布图	(28)
图 15 南沙群岛及其邻近海区沉积物中硅藻壳体数量分布图	(30)
图 16 南沙群岛及其邻近海区沉积物中孢粉区划图	(32)
图 17 南沙群岛及其邻近海区沉积物中孢粉区划特征图	(34)
图 18 南沙群岛及其邻近海区沉积物陆屑与钙屑比值类型图	(36)
图 19 南沙群岛及其邻近海区沉积矿物分区图	(38)
图 20 南沙群岛及其邻近海区生物碎屑沉积分区图	(40)
图 21 南沙群岛及其邻近海区陆源碎屑矿物含量分布图	(42)
图 22 南沙群岛及其邻近海区碳酸盐矿物含量分布图	(44)
图 23 南沙群岛及其邻近海区锰微结核含量分布图	(46)
图 24 南沙群岛及其邻近海区针铁矿结核含量分布图	(48)
图 25 南沙群岛及其邻近海区黄铁矿和石膏含量分布图	(50)
图 26 南沙群岛及其邻近海区碳酸盐沉积相图	(52)

图 27	南沙群岛及其邻近海区粘土矿物沉积分区图	(54)
图 28	南沙群岛及其邻近海区沉积物中蒙脱石含量分布图	(56)
图 29	南沙群岛及其邻近海区沉积物中高岭石含量分布图	(58)
图 30	南沙群岛及其邻近海区沉积物中伊利石含量分布图	(60)
图 31	南沙群岛及其邻近海区沉积物中绿泥石含量分布图	(62)
图 32	南沙群岛及其邻近海区沉积地球化学分区图	(64)
图 33	南沙群岛及其邻近海区沉积物中碳酸钙含量分布图	(66)
图 34	南沙群岛及其邻近海区沉积物中有机碳含量分布图	(68)
图 35	南沙群岛及其邻近海区沉积物中 SiO_2 含量分布图	(70)
图 36	南沙群岛及其邻近海区沉积物中 Al_2O_3 含量分布图	(72)
图 37	南沙群岛及其邻近海区沉积物中 Fe_2O_3 含量分布图	(74)
图 38	南沙群岛及其邻近海区沉积物中锂含量分布图	(76)
图 39	南沙群岛及其邻近海区沉积物中铷含量分布图	(78)
图 40	南沙群岛及其邻近海区沉积物中铬含量分布图	(80)
图 41	南沙群岛及其邻近海区沉积物中锰含量分布图	(82)
图 42	南沙群岛及其邻近海区沉积物中镍含量分布图	(84)
图 43	南沙群岛及其邻近海区沉积物中钴含量分布图	(86)
图 44	南沙群岛及其邻近海区沉积物中铜含量分布图	(88)
图 45	南沙群岛及其邻近海区沉积物中锆含量分布图	(90)
图 46	南沙群岛及其邻近海区沉积物中 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比值等值线图	(92)
Summary		(94)

Contents

Preface	<i>Ye Lianjun</i>
Foreword	<i>Chen Shaomou</i> (1)
Fig. 1 Sedimentary Investigation and Research Stations	(2)
Fig. 2 Sea-floor Topographic Map	(4)
Fig. 3 Grain-size Types of Seabottom Sediments	(6)
Fig. 4 Genetic Types of Seabottom Sediments	(8)
Fig. 5 Content of Foraminifera in Seabottom Sediments(n/50g)	(10)
Fig. 6 Content of Planktonic Foraminifera in Seabottom Sediments	(12)
Fig. 7 Content of Benthic Foraminifera in Seabottom Sediments(n/50g)	(14)
Fig. 8 Number of Benthic Foraminifera Species in Seabottom Sediments	(16)
Fig. 9 Content of Hyaline Foraminifera in Seabottom Sediments	(18)
Fig. 10 Content of Imperforats Foraminifera in Seabottom Sediments ...	(20)
Fig. 11 Content of Agglutinated Foraminifera in Seabottom Sediments	(22)
Fig. 12 Content of Ostracoda in Seabottom Sediments(n/50g)	(24)
Fig. 13 Content of <i>Gephyrocapsa oceanica</i> in Seabottom Sediments	(26)
Fig. 14 Content of <i>Emiliania huxleyi</i> in Seabottom Sediments	(28)
Fig. 15 Content of Diatom in Seabottom Sediments (n/g)	(30)
Fig. 16 Zonation of Sporopollen in Seabottom Sediments	(32)
Fig. 17 Diagram of Sporopollen in Seabottom Sediments	(34)
Fig. 18 Terrigenous/Calcareous Ratio Types of Seabottom Sediments ...	(36)
Fig. 19 Zonation of Sedimentary Mineral in Seabottom Sediments	(38)
Fig. 20 Zonation of Bioclasts in Seabottom Sediments	(40)
Fig. 21 Zonation of Terrigenous Clastic Mineral in Seabottom Sediments	(42)
Fig. 22 Content and Zonation of Carbonate Mineral in Seabottom Sediments	(44)
Fig. 23 Content of Manganese Microconcretions in Seabottom Sediments	(46)

Fig. 24	Content of Raphisiderite Concretions	(48)
Fig. 25	Content and Zonation of Pyrite and Gypsum in Seabottom Sediments	(50)
Fig. 26	Carbonate Sedimentary Facies in Seabottom Sediments	(52)
Fig. 27	Zonation of Sedimentary Clay Mineral in Seabottom Sediments	(54)
Fig. 28	Content of Montmorillonite in Seabottom Sediments	(56)
Fig. 29	Content of Kaolinite in Seabottom Sediments	(58)
Fig. 30	Content of Illite in Seabottom Sediments	(60)
Fig. 31	Content of Chlorite in Seabottom Sediments	(62)
Fig. 32	Geochemical Zonation of Seabottom Sediments	(64)
Fig. 33	Content of CaCO_3 in Seabottom Sediments	(66)
Fig. 34	Content of Organic Carbon in Seabottom Sediments	(68)
Fig. 35	Content of SiO_2 in Seabottom Sediments	(70)
Fig. 36	Content of Al_2O_3 in Seabottom Sediments	(72)
Fig. 37	Content of Fe_2O_3 in Seabottom Sediments	(74)
Fig. 38	Content of Li in Seabottom Sediments	(76)
Fig. 39	Content of Rb in Seabottom Sediments	(78)
Fig. 40	Content of Cr in Seabottom Sediments	(80)
Fig. 41	Content of Mn in Seabottom Sediments	(82)
Fig. 42	Content of Ni in Seabottom Sediments	(84)
Fig. 43	Content of Co in Seabottom Sediments	(86)
Fig. 44	Content of Cu in Seabottom Sediments	(88)
Fig. 45	Content of Zr in Seabottom Sediments	(90)
Fig. 46	Isopleth of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ in Seabottom Sediments	(92)
Summary		(94)

前 言

在撰写《南沙群岛及其邻近海区第四纪沉积地质学》专著的过程中,我们就有编著《南沙群岛及其邻近海区沉积图集》的设想,这是因为:1989年我们出版了《南海中北部图集》,得到不少单位尤其是海洋工程单位和有关人员的好评;1989年出版的图集未包括整个南海海区,国外在南沙群岛海区也只是做了少量的沉积调查研究工作,而我们却掌握了大量的实测数据。基于这一原因,编著《南沙群岛及其邻近海区沉积图集》的任务得到中国科学院南沙综合科学考察项目负责人的支持和关心。可以说,该图集的而世,是在中国科学院南沙综合科学考察队直接领导下完成的。

本图集是在对南沙群岛及其邻近海区表层沉积物 127 个站位样品进行粒度、矿物、地球化学和微体古生物综合分析后,结合收集国内有关资料概括完成的。图集包括海底地形图、沉积物粒度类型图、成因类型图及生物沉积图、矿物沉积图、元素和同位素含量分布图等 46 幅(附图幅说明)。本图集既填补了该区这一研究领域的空白,又从沉积物的组成、分布、特征和沉积作用阐明南沙群岛及其邻近海区沉积地质学的基本特征和分布规律。可广泛用于沉积地质学、海洋工程、渔业和国防建设等,是一本实用性较强的工具书。可供地质、地理、海洋环境、航海、海洋工程等科技本人员和高等学校师生参考和应用。

本图集由罗又郎、苏广庆、陈绍谋、涂霞和唐志礼主编;全部图件由黄放清绘;钟如松做具体编辑。

由于时间仓促和作者水平所限,该图集难免挂一漏万,恳请批评指正。

中国科学院南沙综合科学考察队

海洋沉积学科组长

陈绍谋

1992 年 5 月 1 日

图 1 南沙群岛及其邻近海区沉积学调查研究站位图

Fig. 1 Sedimentary Investigation and Research Stations

说 明

测站主要是以调查研究本区的沉积为主,并考虑航海安全和水文学需要而设置。

测站定位使用:①MX4102/MS-5102 单频道卫星导航仪,定点定位精度为 100m;②美国海军导航卫星系统(NNSS)MX-1102 卫星定位仪,每次卫星有效通过后,定点定位精度为 80—100m。

历年来共做表层站位 127 个,研究项目包括:碎屑沉积,生物沉积(包括有孔虫、介形类、硅藻、双壳类、腹足类、放射虫、苔藓虫、沟鞭藻、颗石藻和孢粉),矿物(碎屑矿物、碳酸盐矿物、自生矿物和粘土矿物)和地球化学(包括常微量元素、稀土元素、Sr, O, Pb 同位素和有机地球化学);9 个柱状样,除完成上述研究项目外,还做了 U 系测年、古地磁、有孔虫氧同位素测定和土力学测试。

(周洁兰 陈绍谋 编制)

图 2 南沙群岛及其邻近海区海底地形图

Fig. 2 Sea-floor Topographic Map

说 明

南沙群岛及其邻近海区的地形轮廓是由南向北为一逐级下降的三级阶梯地形。

第一级阶梯为大陆架。南沙大陆架主要是南海南部大陆架(北巽他大陆架)的北缘部分。大陆架外缘转折水深约为 150m。地形平坦,平均坡度为 $1' 30''$ 。大陆架上有四级水下阶地和巽他水下古河系。阶地深度为 30—45m, 50—70m, 80—90m 和 100—120m。大陆架外缘呈复合水下古三角洲形态。

第二级阶梯为大陆坡,约占本区总面积四分之三。水深从 150m 至 3500—4000m。大陆坡可划分为上、中、下三部分;其中,主要为水深 1 500—2 000m 的平缓中陆坡台阶地形。以该台阶为基座发育起来的水下礁盘地貌,有众多的礁灰岩海山和海底火山综合体,它们共同构成了壮观的南沙群岛海底高原。中大陆坡的负向地形是纵横交错的槽谷系统,常成为航海上的重要水道。

第三级阶梯是深海盆。南沙群岛及其邻近海区西北部楔形深水区是南海西南海盆的一部分,水深 3 800—4 200m。

(谢以莹 编制)

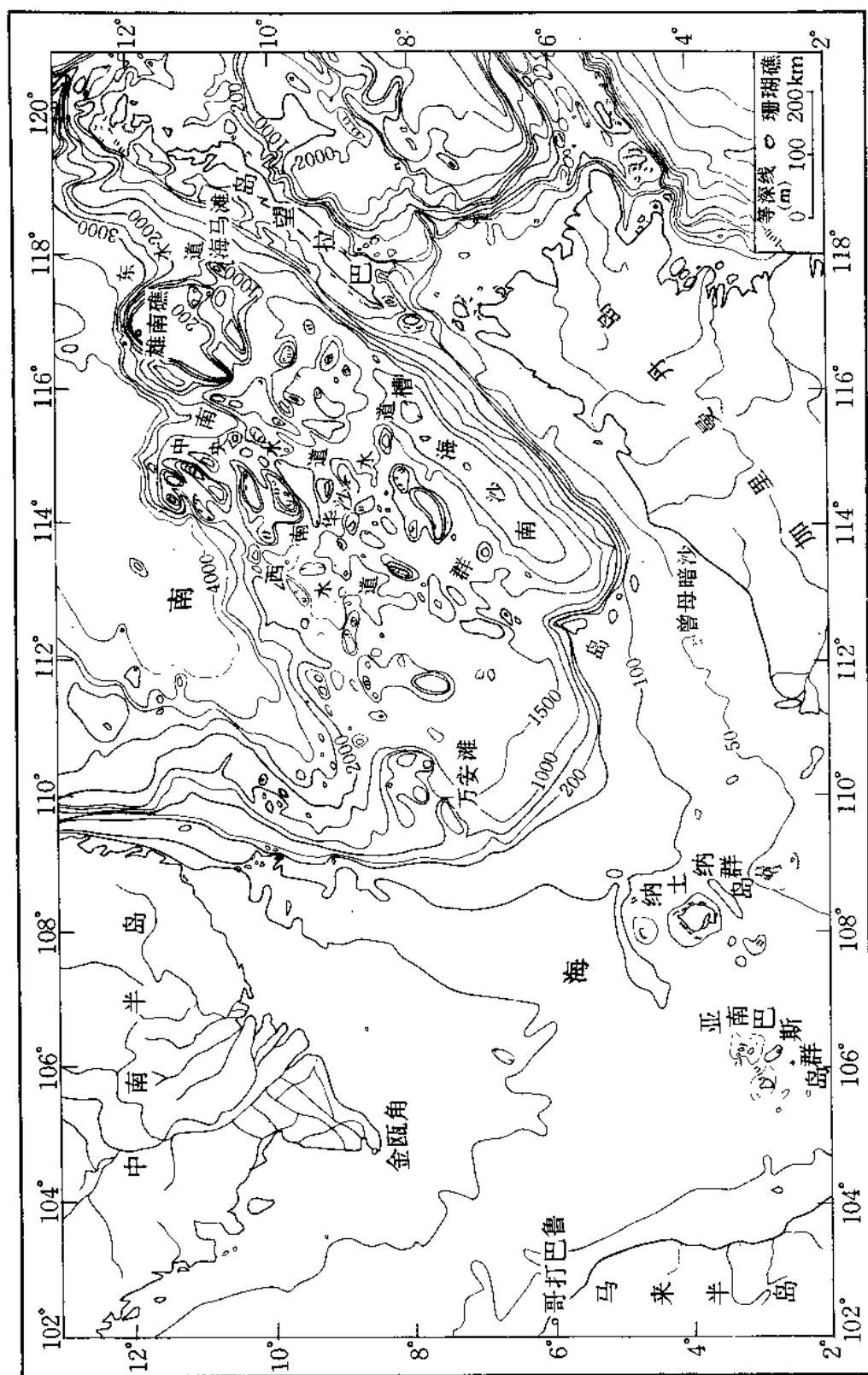


图 2 南沙群岛及其邻近海区海底地形图

Fig. 2 Sea-floor Topographic Map

图 3 南沙群岛及其邻近海区沉积物粒度类型图

Fig. 3 Grain-size Types of Seabottom Sediments

说 明

底质主要分为九种粒度类型,不同底质类型之间的粒度与组成多为渐变关系,但同一底质中的粒度与组成亦有变化。在不同的地貌单元上,由于物源的不同和沉积作用的差异,沉积物具有明显的分区性。湄公河年输沙量很大,在其口外的大陆架沉积了细砂,而大陆架的其余部分,主要是残留沉积、生物碎屑质砂沉积以及混合沉积。广泛分布的珊瑚碎屑沉积是本区的一个特色。在半深海—深海的沉积中,随着水深的增大,钙质与硅质生物碎屑含量呈相互消长的关系,沉积具序列性变化的特点,沉积类型的空间展布与水深有良好的对应关系。

图 例 说 明

I. 砂; II. 生物碎屑质砂; III. 粉砂-砂; IV. 粘土-粉砂-砂; V. 粘土质粉砂; VI. 有孔虫粘土质粉砂; VII. 有孔虫放射虫粘土质粉砂; VIII. 深海粘土; IX. 珊瑚礁。

I. sand II. bioclastic sand III. silt-sand IV. clay-silt-sand V. clayey silt VI. foraminiferal clayey silt VII. foraminiferal-radiolarian clayey silt VIII. abyssal clay IX. coral reef

(罗又郎 冯伟文 林怀兆 梁卫华编制)

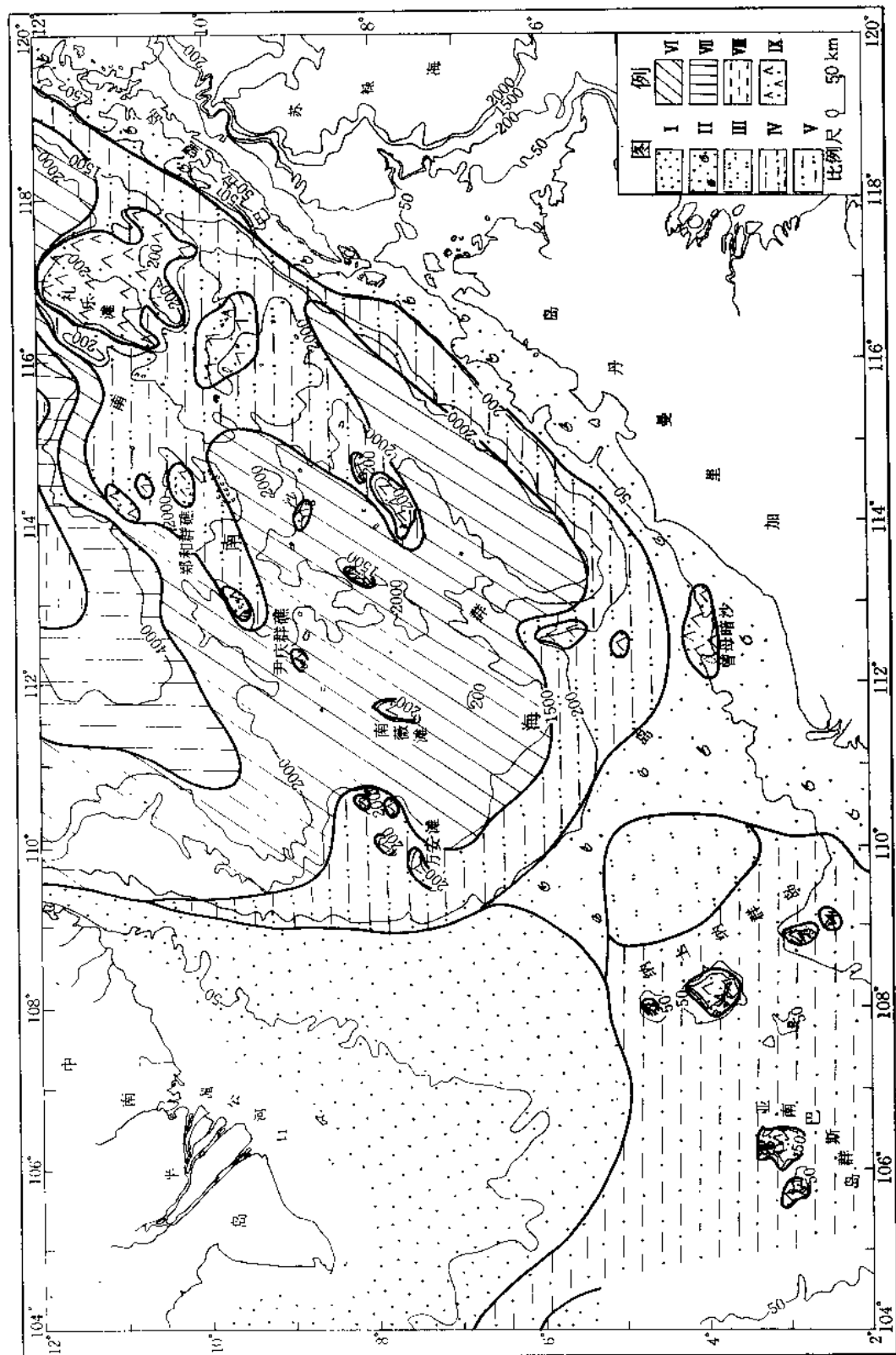


图 3 南沙群岛及其邻近海区沉积物粒度类型图
Fig. 3 Grain-size Types of Seabottom Sediments

图 4 南沙群岛及其邻近海区沉积成因类型图

Fig. 4 Genetic Types of Seabottom Sediments

说 明

沉积物主要由陆源碎屑、生物碎屑和它们的混合沉积物所组成,因而划分为四个成因类型和八个亚类。这四个成因类型的空间展布与本区的地貌单元——大陆架、大陆坡和深海盆大体一致。

陆源碎屑沉积

大陆架现代陆源碎屑沉积(I₁);

大陆架残留沉积(I₂);

大陆架混合沉积(I₃);

大陆坡现代陆源碎屑沉积(I₄)。

生物碎屑沉积

珊瑚碎屑沉积(Ⅱ)。

生物碎屑-陆源碎屑沉积

半深海—深海钙质生物碎屑-陆源碎屑沉积(Ⅲ₁);

深海含钙硅质生物碎屑-陆源碎屑沉积(Ⅲ₂)

陆源粘土沉积

深海粘土(Ⅳ)。

I₁ modern terrigenous clastic deposits on the continental shelves

I₂ modern relict deposits on the continental shelves

I₃ modern composite deposits on the continental shelves

I₄ modern terrigenous clastic on the continental slope

Ⅱ coral clastic deposit

Ⅲ₁ bathyal-abyssal calcareous bioclastic-terrigenous clastic deposits

Ⅲ₂ abyssal siliceous bioclastic bearing calcareous terrigenous clastic deposits

Ⅳ abyssal clay

(罗又郎 冯伟文编制)

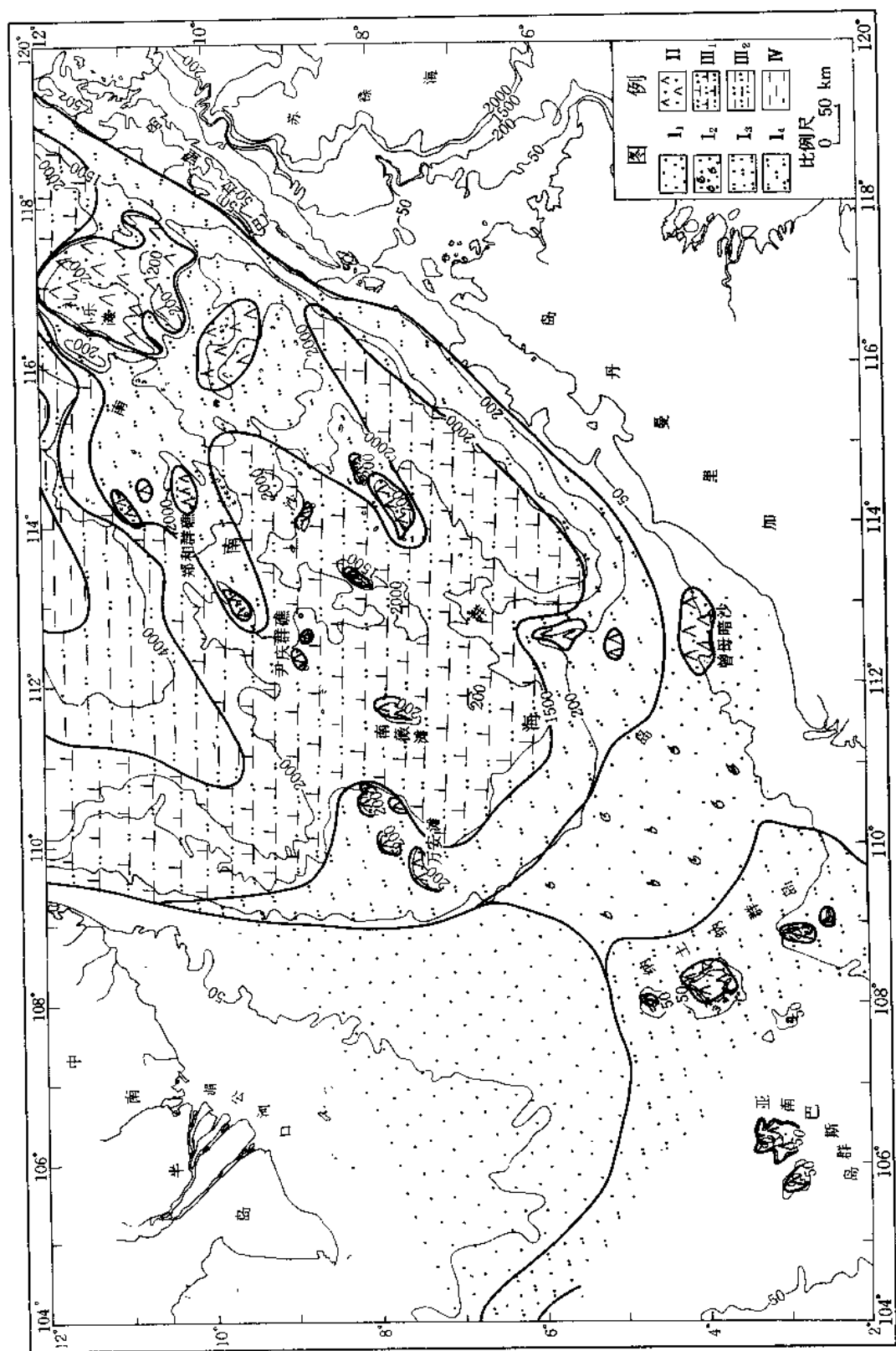


图 4 南沙群岛及其邻近海区沉积成因类型图
Fig. 4 Genetic Types of Seabottom Sediments