

开展中国近海地球化学调查的设想与建议

史长义

(中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所, 河北廊坊 065000)

摘要: 海洋是蓝色资源宝库, 蕴藏着丰富的资源。开发海洋是国家的重大战略举措。从海洋开发和我国勘查地球化学发展的战略角度出发, 探讨了开展近海地球化学调查的目的意义及可行性与必要性, 并就开展近海地球化学调查的思路和设想提出了一些个人看法。认为依托陆地区域地球化学调查的成功经验, 利用现代海洋勘查技术, 通过研究近海地球化学调查的方法与技术, 开展中国近海海域的区域地球化学调查是完全可行的, 而且, 还具有前沿性和创新性。

关键词: 中国近海; 地球化学调查; 设想与建议

中图分类号: P632

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2007)04-0289-04

20 世纪 80 年代以来, 不少沿海国家把开发海洋提到国家发展战略的高度。我国是海洋大国, 海洋区域地质调查工作也已启动, 但我国海洋区域地球化学调查工作却基本上属于空白。笔者就开展近海地球化学调查的目的、意义、任务、可行性、必要性、重要性以及思路和设想、建议等进行简单论述, 提出一些个人看法, 以供参考。

1 开展近海地球化学调查迫在眉睫—— 必要性与可行性

人类生存所依赖的地球环境, 是由元素周期表中所有元素组成的。了解我们周围这些元素的空间分布情况, 分析这些元素的空间分布规律与我们人类生存环境之间的关系, 可为人类更好地认识自然、驾驭自然, 更好地利用自然提供最基础的信息。

大海是生命的起源之地, 占地球表面积的 1/3, 蕴藏着丰富的生物、矿物、化学、能源等各种自然资源, 被誉为蓝色资源宝库。据科学家估算, 世界海洋中约拥有 50 万种动物, 生物资源总量达 26 万亿 t, 海洋储存着相当陆地上全部农产品 1 000 倍的食物。目前世界近海陆架区已探明石油地质储量 1 450 亿 t, 占世界石油总储量的 45%; 天然气地质储量 43 万亿 m³, 占世界天然气总储量的 1/3。据估计, 全球所有天然气水合物蕴含有有机碳的总量约为 1 013 t, 是陆地上已探明的所有煤、石油、天然气等化石类燃料中有机碳总量的 2 倍^[1]。近十多年来, 海洋油气勘探向深水 (> 300 m) 陆坡区推进, 不断

有新的大油气田发现。

20 世纪 80 年代以来, 不少沿海国家把开发海洋提到国家发展战略的高度, 制定海洋科技发展和海洋开发计划, 并采取具体措施加快向海洋进军的步伐。开发海洋已成为全球产业进步的重要标志, 海洋经济也成为国民经济 (GDP) 产值的新增长点。早在 20 世纪 70~80 年代, 海洋科技发达国家和部分发展中国家就已经有计划、有组织、系统地开展了海洋区域地质调查。我国的海洋地质工作无论是海洋区域地质调查, 还是海洋地质科学研究, 总体水平落后发达海洋国家至少 20 年, 与周边有争议的发展中国家相比也有明显差距。直到 2004 年底才完成了我国第一幅 1: 100 万的海洋区域地质图件。我国还没有完成全海域的海洋区域地质调查。

我国是一个人口众多、资源相对不足的发展中国家。人均矿产资源占有量不到世界人均水平的一半, 尤其是关系国民经济命脉的石油、铁、锰、铜、钾盐等大宗矿产, 后备资源储量严重不足, 很大程度上制约着我国经济的发展。中国作为一个发展中的海洋大国, 要保持国民经济的持续发展, 必须把开发和保护海洋作为一项长期的战略任务。

海洋区域地质调查是利用海洋调查船, 通过海底地质取样以及各种地球物理与地球化学勘查, 查明国家管辖海域的基本地质概况, 并将地质信息在标准图幅中表示出来。海洋区域地质调查也叫海洋区测、海洋制图, 是一项区域性、基础性、战略性、公益性、前瞻性的海洋基础地质调查工作。

海洋地球化学调查是海洋地质调查的重要组成部分,是开展海洋地球化学研究的前提。海洋地球化学的研究内容主要是元素或化学组分在海洋中的分布、迁移和通量;元素或化学组成在海水中存在形式;元素或化学组分在海洋沉积物中的丰度、来源、搬运形式、沉积机理和沉积后的变化以及海洋地球化学过程和作用^[2]。

虽然勘查地球化学(化探)起源于西方,世界上第一本地球化学图集诞生于英国。中国自1951年在安徽月山首开化探工作之先河,自1978年启动全国区域化探扫面计划以来,中国的化探走过了从无到有,从弱到强的奋斗之路,发展到今天,无论是在勘查地球化学理论,还是在化探方法技术方面,尤其是地球化学填图(和分析测试)技术,取得了举世瞩目的成就,已处于国际领先地位,形成了一套独特的、卓有成效的研究思路、理论和方法技术体系。化探方法是资源勘查与环境调查的方法技术之一,因其可提供直接找矿信息而被称为直接找矿方法。已经成为陆地地质调查和矿产资源勘查的必备手段。因此,在海洋地质调查和矿产资源勘查中化探必将能够发挥重要作用。

2 现状分析

全国人大常委会于1996年批准了《联合国海洋法公约》,并郑重声明,按照《联合国海洋法公约》的规定,中华人民共和国享有200海里专属经济区和大陆架的主权权利和管辖权,面积约300万 km^2 。当前,海洋工作的一个重要任务就是做好我国管辖海域海底资源的调查与评价工作,为建立国家矿产资源可持续供应体系奠定坚实基础。一方面要加大我国近海油气的勘探开发力度;另一方面在国土资源大调查中有计划地部署海洋基础地质调查工作,查明海底资源状况。海洋区域地质调查是海洋地质工作的基础,是摸清海洋国土的家底最有效的手段。海洋区域地质调查工作是基础性、公益性和综合性的地质工作,直接反映一个国家海洋地质工作的水平和程度,也是在海洋行使主权的标志之一。

我国近海大陆架油气资源丰富,近40多年来,已完成约200万 km^2 海域不同比例尺的地质地球物理基础调查,以及以油气为主的矿产资源勘查。

国土资源大调查以来,中国地质调查局立项编制完成了广州南半幅、海南岛幅、上海幅、南通幅、汕头幅等4幅半1:100万和宁波幅、温州幅、上海幅、南通幅、青岛幅、大连幅等6幅1:50万的海洋区域地质编图^[3]。2002年我国海域1:100万区域地质

调查正式启动^[4],2004年底1:100万永暑礁幅海洋区域地质调查试点图幅完成,为我国开展1:100万海洋区域地质调查奠定了基础。目前,中国地质调查局也正在开展近岸海域(水深10m以浅)的多目标地球化学调查工作。

新中国成立以来,我国最大规模的海洋综合调查与评价工作——由国家海洋局组织实施的《我国近海海洋综合调查与评价》专项(简称“908专项”),已于2004年启动。该专项包括《近海海洋综合调查》、《近海海洋综合评价》和《近海数字海洋信息基础框架构建》三方面的内容^[5]。它涉及的内容包括海岛、海岸带、海域使用、社会经济、海洋灾害、海水资源利用、海洋再生能源的基本状况。还设立了海岸线、海岛、海洋灾害、海洋可再生能源、海水资源开发利用、海域使用项目等内容的专题调查。这样庞大的系统工程的完成,不仅将形成我国海洋方面最基本的、最详尽的资料库,而且更为海洋资源合理开发利用、海洋环境保护、海洋综合管理、海洋减灾防灾,为推动沿海经济持续发展和维护良好的海洋生态环境以及国防建设提供了最准确、最全面、最翔实的科学依据。这项调查涉及到物理海洋、海洋大气、海底地质、海洋地球物理、海底地形地貌、海洋生物与生态、海洋化学、海洋光学与遥感等多种学科和内容,却惟独没有海洋沉积物地球化学调查。

中国的地球化学填图技术在上世界上具有无可争议的领先地位。已经完成了650多万 km^2 的陆地裸露区水系沉积物地球化学调查和60多万 km^2 的覆盖区多目标地球化学调查,积累了丰富的经验,拥有了海量的数据、先进的分析技术和设备。但是,到目前为止,我国海洋区域地球化学调查工作却基本上属于空白,这是勘查地球化学亟待开拓的一个新领域。

3 意义和价值

21世纪是海洋的世纪。随着我国经济实力的增强,以先进的陆地地球化学调查技术和经验为依托,利用当代海洋勘查技术^[6-7],从中国近海海域的区域地球化学调查开始,完成全海域的地球化学调查,查明中国海域海底沉积物中元素丰度和分布模式,为海洋资源勘查、环境评价与监测和基础地质研究提供丰富而详实的基础地球化学数据和资料,也可以为沿海省、市的工业、农业、海运业、渔业、养殖业等产业的规划提供相关科技服务,是完全可行的,也是非常重要的,具有重大的经济价值和科学意义。我们具有得天独厚的条件和优势,能够首次对化学

元素在中国海域的空间分布情况作一全面了解。

这项调查工作的实施不仅有实际的应用价值,同时具有很高的科学意义,而且还可以进一步巩固我国在国际地球化学填图方面的领先地位,对环境、资源、基础理论研究都会产生难以预料的重大影响。另外,还可以为中国的区域地球化学调查,继出露区的水系沉积物测量和覆盖区的多目标地球化学调查后,提供一个新的增长点,使中国的地球化学填图更加完善,更加系统。同时,也可使我国的地质调查工作实现从陆地向海洋的战略转移。充实海洋地质工作,提高海洋地质工作的理论水平和应用技术,跻身国际海洋地质研究的先进行列。

4 设想与建议

借鉴现代海洋勘查技术和陆地区域地球化学调查的技术和经验,首先在中国近海海域(水深 200 m 以浅)开展 1:25 万海底沉积物区域地球化学调查,查明中国近海海底沉积物中元素的丰度和分布模式,为近海资源勘查、环境评价与监测和基础地质研究提供丰富而详实的基础地球化学数据和资料。

4.1 建议总体部署

本项工作从试点研究开始,到地球化学调查工作的正式启动,直至全部近海海域地球化学调查工作的结束,需要历时多年,要分期分阶段进行,建议总体工作部署如下。

第 1 阶段:完成近海地球化学调查的方法技术研究,为大面积调查工作的展开做技术准备;

第 2 阶段:开展试范图幅的调查工作,并研究、总结、制订技术规范,为近海地球化学调查工作的全面启动做好准备;

第 3 阶段:完成全部近海海域的地球化学调查工作;

第 4 阶段:编制、出版中国近海地球化学图集,供全社会使用。

4.2 拟开展的主要研究内容

为了全面完成近海海域地球化学调查,需要开展以下几个方面的工作。

(1) 近海地球化学调查方法技术与试点研究。包括研究采样介质及层位、样品采集技术和质量检查与监控等野外工作方法技术;样品加工与储存技术;分析测试配套方法和质量监控系统及质量要求;数据处理与异常识别、分类、解释、评价的方法技术;基础地球化学图的编图方法技术等。

(2) 研究制订近海地球化学调查的规范。引用陆地地球化学调查的规范,结合近海地球化学调查

试点研究的成果和经验,制订近海地球化学调查的规范,确定统一的工作标准和方案,以指导全海域的地球化学调查工作。

(3) 开展全海域的区域地球化学调查工作。在试点研究的基础上,分期分阶段开展中国近海海域的地球化学调查,以查明中国近海海底沉积物中化学元素的含量和分布模式。

(4) 研究地球化学调查资料在环境、资源勘查和基础地质等多领域应用的基本思路 and 可供参考的方法技术。

(5) 建立中国近海地球化学调查数据库,编制、出版中国近海地球化学图集。以中国近海地球化学调查所取得的数据为基础,建立中国近海地球化学调查数据库,编制、出版中国近海地球化学图集,供全社会使用。

4.3 需要解决的关键技术及技术指标

(1) 关键技术包括:①现场样品采集技术;②野外质量检查与监控方案;③样品加工与储存技术;④配套分析测试方法和质量监控系统;⑤数据处理与异常识别和解释评价的方法技术;⑥地球化学图的编图方法及应用技术。

(2) 技术指标包括:①近海地球化学调查的方法技术,适应的比例尺为 1:25 万的低密度地球化学调查;②被分析的元素和指标应包括与固体矿产、油气资源及环境有关的 70~80 种。

5 结论

近海地球化学填图,主要针对我国的近海海域,开展地球化学调查和评价,是一项多目标的基础性、公益性系统工程。可为近海资源勘查、环境评价与监测和基础地质研究提供丰富而详实的基础地球化学数据和资料,也可以为沿海省、市工业、农业、海运业、渔业、养殖业等产业的规划提供相关科技服务。

依托陆地区域地球化学调查的成功经验,利用现代海洋勘查技术,通过研究近海地球化学调查的方法与技术,开展中国近海海域的区域地球化学调查,是完全可行的,而且,还具有前沿性和创新性。

后记

关于近海地球化学调查的设想是在 2005 年 3 月 8 日国土资源部国际合作与科技司召开的“十一五”规划座谈会上受《1:100 万海洋区域地质调查》的启发而形成和提出的。之后,通过查找资料和思考逐渐形成上述思想,并就这一思想曾经与牟绪赞、莫根生、高平、奚小环、肖桂义等专家进行沟通 and 交

流, 诸位均表示赞同, 并提出了很好的建议。高平、奚小环还曾为笔者提供过参考资料。笔者向所有提供过帮助的人表示衷心的感谢!

本文只是笔者对这一问题思考心得, 尚不全面。若能为您提供参考将甚感欣慰! 若能为推动这项工作的实施起到点滴作用, 实乃笔者之大幸!

参考文献:

- [1] Kvenvolden K A, Lorenson T D. The global occurrence of natural gas hydrate [A]. Natural Gas Hydrate: Occurrence, distribution and Detection [C]. Washington D C: American Geophysical Union, 2001.
- [2] 蓝先洪. 海洋地球化学若干领域的研究进展[J]. 海洋地质动态, 2002, 18(4): 6.
- [3] 田雪莲. 海域地质调查, 时不我待——访中国地质调查局副局长张洪涛[EB/OL]. <http://www.clr.cn/front/chinaResource/read/news-info4.asp?ID=60452>, 2005-07-14.
- [4] 王建华, 张训华. 我国海域 1: 1 00 万区域地质调查启动[N]. 中国矿业报, 2002-04-30.
- [5] 宁东, 王湘黔. 我国近海海洋综合调查与评价专项启动[N]. 中国海洋报, 1359 期, 2004-11-16.
- [6] 科技兴海丛书编辑委员会. 科技兴海丛书(三) 海洋探查与资源开发技术[M]. 北京: 海洋出版社, 2001.
- [7] 王志雄, 高平, 莫杰. 海底地质勘查现代技术的应用现状及发展趋势[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2002, 22(2): 109.

SOME IDEAS AND PROPOSITIONS ABOUT DEVELOPING INSHORE GEOCHEMICAL SURVEY IN CHINA

SHI Chang-yi

(Institute of Geophysical and Geochemical Exploration CAGS, Langfang 065000, China)

Abstract: Ocean, which contains abundance resources, is called a "blue resources storehouse". Developing ocean is a very important national stratagem action. On the basis of ocean developing and developmental stratagem of Chinese exploration geochemistry, the aim, significance, feasibility and necessity to develop inshore geochemical survey in China are discussed in this paper preliminarily. Some personal ideas and propositions about developing inshore geochemical survey are suggested. Supported by the succeeded experiences of land regional geochemical survey and utilizing of modern ocean exploration techniques, through studying on the methods and techniques of inshore geochemical survey, it is regarded that developing inshore regional geochemical survey in China is absolutely feasibility and has forward looking and innovative.

Key words: inshore; geochemical survey; idea and proposition

作者简介: 史长义(1962-), 男, 河北昌黎县人, 博士, 教授级高级工程师。1983年毕业于河北地质学院地质系, 主要从事金属矿地球化学勘查的科研和找矿工作。

“第八届全国勘查地球化学学术讨论会”第二号通知

“第八届全国勘查地球化学学术讨论会”将于 2007 年 11 月 9 ~ 12 日在云南昆明召开, 会期 4 天。有意者请登陆 www.igge.cn 或 <http://www.geosociety.org.cn/index1.htm> 下载电子版“第二号通知”。

中国地质学会勘查地球化学专业委员会