

中国海洋地球物理进展

刘光鼎

(中国科学院地球物理研究所, 北京 100101)

摘 要 在中国地球物理学会成立 50 周年之际, 总结海洋地球物理工作是十分重要的。文章从中国海油气普查、近海工程地质调查、大洋多金属结核调查和中国海基础调查四个方面简要地阐述它们的进展。

关键词 海洋地球物理 油气普查 近海工程地质 大洋多金属结核 中国海基础调查

我国海洋地球物理起步于 20 世纪 50 年代末期。结合各种生产需求, 应用多种地球物理方法对中国渤海和黄海、东海、南海的地形、地貌、沉积及构造进行了广泛而系统的调查, 并经过地质、地球物理综合研究, 不仅取得理论上的认识, 而且指导生产实践的深入发展。

1 中国海油气普查

1960 年开始中国海的油气资源调查, 对 300 万 km^2 的海域, 特别是近海大陆架地区进行了广泛的地球物理研究, 其中回声测深、重力、磁力(航空磁测与海上磁测)和数字反射地震各达测线 28 万 km ; 并有钻井进尺达 10 万 m 进行验证。海洋地球物理探测是以海域作为单元进行部署、勘查与总结的。部署基本上都按概查、普查和详查来划分阶段。在经过 10 年左右的仪器研制、方法试验和区域概查, 获取了海洋地球物理联合观测的经验之后, 才用 10 年(1972~1982 年)的时间推广综合地球物理概查并选择有利地区完成 $8\text{ km} \times 8\text{ km}$ 测网的反射地震普查。将地球物理资料与周边地质资料以及海域钻井资料结合起来进行分析研究, 先后发现渤海、南黄海、北部湾、珠江口、东海陆架和琼东南等六大沉积盆地, 并在南黄海以外的各个沉积盆地的新生代地层中发现工业油气流。此项工作的总结“中国海地质构造及含油气性研究”获国家自然科学二等奖^[1]。

尽管中国海油气普查取得重要成果, 但是, 普查的特点是在各个海域综合概查基础上进行的, 对于渤、黄、东、南四大海域近海大陆架的新生代沉积盆地取得了构造带和局部构造的资料, 推动了海域油气勘探的发展, 而对于中国海的形成演化以及更深刻的规律性认识还很不够。于是, 1986 年地质矿产部组织起大批地质、地球物理学家, 对 1960~1989 年在中国海获取的大量地质、地球物理资料进行重新处理、综合分析和系统总结, 并编绘“中国海区及邻域地质地球物理系列图”及说明书^[2]。系统图中, 基础图件有海底地形图、空间重力异常图、布格重力异常图和磁力平面剖面图; 成果图件有立体地貌图、地球动力学图、地质图、大地构造

图和新生代沉积盆地图,共9幅,出版比例尺为1:500万^[2]。系列图实际上是中国海地质地球物理30年工作的系统总结,其重大理论贡献在于认识到中国海形成演化的五幕历史:①前寒武纪出现陆核并向克拉通发展;②古生代古陆拼合;③中生代中国大陆受到强烈挤压、改造,西部地壳增厚;④晚白垩世—中渐新世,板块聚敛,板缘拉张,东部地壳减薄,出现一系列断陷盆地;⑤晚渐新世以来,板块俯冲,板内沉降。这样,在理论上对中国海乃至中国大陆的形成演化取得了基本认识,而且对油气资源勘探具有重要的指导意义:新生代陆相碎屑岩断陷盆地有良好的油气前景,而古生代还有广泛海相碳酸盐岩分布地区,只要它们经受中生代挤压、改造后还能保留下来,就具有巨大的油气潜力。

在理论认识上和技术方法上都取得重大进展的同时,中国近海油气资源勘探也取得突破。到1995年底,在中国海已探明地质储量:石油7.48亿t,天然气2600亿m³;在渤海、东海陆架、珠江口、莺歌海和北部湾诸新生代沉积盆地内,已先后有19个海上油气田投入生产,年产原油1500t,天然气26亿m³。从而,一个开发中国海的热潮正在逐渐形成。

2 近海工程地质调查

以建设中国海油气田为中心的海洋开发,除开以油气储量为前提之外,还要求开展近海工程地质调查作为前期工程,为各种海底工程建设提供沉积物与基底的物理、力学性质与工程地质条件等资料。为此,首先对油气开发区进行区域工程地质调查与评价,其中包括应用测深、旁侧扫描、浅层剖面以及取样等地质地球物理手段获取地形、地貌、沉积物类型及其物质组成的详细描述,以及各种地质灾害的分析,为选择海底建筑物、锚固系统等的规划布局提供依据。然后对场址进行进一步的工程地质调查与评价,其中包括提供详细的各层物性参数与工程条件,做出地基稳定性与承载力的分析与计算,对各种地质灾害进行评估。这两类不同性质的近海工程地质调查与评价研究,都需要使用现代地质、地球物理设备进行现场的精细调查,而对所采集的样品与数据进行化验与处理,并迅速提交成果。这里,采集与解释经验的积累也是十分重要的。我国开展此项工作起步较晚,20世纪80年代中期才重点进行区域的与场址的调查与评价,在自力更生的基础上,得到联合国开发计划署的帮助,已经取得良好的效果,为海洋开发作出贡献,多次获得国家科技进步奖。同时也总结经验,形成一套近海工程地质调查与评价的技术方法,制定了规范化的国家标准^[3]。

3 大洋多金属结核调查

在开展中国近海地质与地球物理调查的同时,从20世纪70年代中期开始,还进行了太平洋多金属结核的研究。80年代后期,我国多次去太平洋中部和东部200万km²范围内开展了多金属结核的实地调查,在数据与样品采集、处理与分析之后,向联合国申请“先驱投资者”,得到批准并获得15万km²的开辟区。我国对多金属结核的研究,不仅系统地分析了结核的矿物、元素组分及其地球化学特征,对其成矿作用的物理化学过程进行模拟实验,提出“生物岩”与“生物-化学二元成矿说”,而且对其形成环境、分布规律和成矿模式进行了探讨,提出

结核的“构造层”、“振荡式生长”和“事件沉积物”等概念,从而对海洋成矿理论和古海洋学研究作出贡献^[4]。

4 中国海基础调查

根据“联合国海洋法公约”,为维护国家海洋主权和权益,国家科学技术委员会于20世纪90年代初再次组织全国有关单位联合进行中国海的地质地球物理综合调查,要求在近30年国内外调查研究中国海的资料与成果的基础上,选择重点海域进行以环境为中心的综合性调查并评价其资源潜力。由此确立的“大陆架及邻近海域勘查和资源远景评价研究”项目,还要求建立中国大陆架及邻近海域的信息库,其中包括海洋环境、海洋资源和海洋基础图件等数据分库,并编绘出一批有关中国海的地质地球物理图件。1995年完成此项任务,在汇编大量地质地球物理成果的基础上,编制出一系列图件,并对中国大陆架及邻近海域的油气资源量做出评估,对海洋生物资源进行了评价。从而,此项目不仅为维护国家海洋主权和权益提供了重要科学依据,而且对海洋规划与管理以及海洋资源的可持续发展取得经验。

5 结语

总之,中国海洋地质与地球物理工作,在20世纪地球科学的发展中,尽管起步较迟,但却奋起直追,应用现代化的仪器设备,在以活动论为内涵的岩石层板块大地构造理论指导下,完成国家下达的各项重要任务,对中国海的形成演化取得基本认识,对海底油气资源探查、环境保护和灾害防治作出贡献,同时也为开发中国海奠定了基础。

参 考 文 献

- [1] 刘光鼎. 中国海地球物理场与地球动力学特征. 地质学报, 1992, 66 (4): 300~314
- [2] 刘光鼎. 中国海区及邻域地质地球物理系列图及说明书 (1:500万). 北京: 地质出版社, 1992
- [3] 冯志强, 冯文科, 蒋万俊等. 南海北部地质灾害及海底工程地质条件评价. 南京: 河海大学出版社, 1996
- [4] 许东禹, 金庆焕, 梁德善. 太平洋中部多金属结核及其形成环境. 北京: 地质出版社, 1994

原载及说明: 刘光鼎. 地球物理学报, 1997, 40 (增刊): 46~48