

## 从中国石油学会第二次年会 看我国石油地球化学的现状和前景

黄第藩

(北京石油勘探开发科学研究院)

在中国石油学会第二次年会(1981)生油专题讨论会上,宣读了13篇有关石油地球化学方面的论文,进行了答辩和讨论。内容涉及成油母质的构成及有机质类型的划分方法和标准,有机质演化的机理、模式和热反应动力学,生物标记化合物(卟啉、甾、甾烷和萜烷等)的研究和油源对比,生油岩的评价指标和生油的定量评价及计算方法,时温指数(TTI),激光裂解色谱等新技术、新方法在石油成因研究上的应用。尽管宣读的论文不多,但这是从一百多篇来文中入选的,在我国生油领域的研究上具有相当的代表性。

由于“十年浩劫”,我国生油研究自1977年以后才随着石油工业进一步发展的需要相继恢复起来。在那十年期间,国外的分析技术及理论水平都取得了显著的进展,提出了干酪根热降解成油学说和许多新的生油评价指标和分子参数,进一步确立了石油与其源岩之间直接的成因联系;而我国还基本停滞在六十年代前期的水平上。因此在第一届石油年会(1979)上,不少论文都具有“引进”新观念、新学说、新方法、新技术,结合我国地质条件特别是结合陆相沉积加以试用的特色。近几年来,我国石油地球化学的研究受到了普遍的重视,发展相当快。故在这届年会上,很多论文在技术水平上或研究深度和广度上,都有明显提高,且有不少创新,在有机地球化学这个领域中,开始重新作出了我们中国学者自己的贡献。譬如:

- 1.各主要含油气盆地陆相有机质成油演化的特征、成油模式较为普遍地建立和完善起来了,应用各种指标比较准确地确定了成油的门限深度和温度,如大庆、胜利、大港、任丘、辽河、泌阳、江汉、柴达木等。

- 2.对于各项新的有机地球化学指标在陆相地层中的应用条件,有了相当深入的认识,并提出了一些新的观点和指标,如正烷烃奇偶优势(OEP)、偶奇优势(EOP)、碳优势指数(CPI)的分布特征及其环境意义,植烷系列的分布和演化,各项芳烃结构指数对生油岩和成熟度的鉴别,还有干酪根类型的划分及碳同位素的测定和研究等。

- 3.关于生物标记化合物—甾烷、单芳化和多芳化甾烷、三环萜和五环三萜、卟啉和菲的研究,近几年来,国内有关单位都相继开展起来了,其成果已达到了较高的水平。这些研究用一系列现有的和新的分子参数查明了母质类型、成熟程度、演化特征和阶段,提出了孕甾烷(Pregnane)的演化机制,发现了完整的三环萜( $C_{18}$ — $C_{28}$ )系列(它出现在高成熟阶段),从而解决了某些油区油源鉴别上的问题。

- 4.为适应快速评价的需要,这两年开展起来的热解分析和资料处理,也有新的进展,提出了干酪根类型划分的新图解,发现了成油液态窗下限即气液临界点,为生油岩快速评价提供了良好基础。同时也开始了激光裂解法研究生油的探索。

- 5.油气排驱机理的研究(包括粘土矿物组合的演变和有效排驱厚度等)及生油量定量计算选值原

则和计算方法的研究,也取得了可喜的进展,提出了与热化学动力学、热解资料 and 数学模拟等有关的计算原理和计算公式,并将有效地推动资源评价工作。

6.其它方面,如TTI值在大庆的应用、生油岩中轻烃的研究、陆相成油母质构成的分析、碳同位素和自由基的测定等,也都接近或达到了同类研究成果的先进水平。

以上研究不仅为有机地球化学积累了丰富的资料,揭示了某些新的规律,促进了这一学科的发展,而且为陆相石油的生成提供了许多新的直接的证据。当前,石油有机地球化学在我国油气资源的勘探和开发中,正发挥着日益重要的作用,引起了人们越来越广泛的重视和兴趣,已把它作为估价一个地区基本含油气前景的有力手段。同时,在有机地球化学的分析实验上,国内也已经用各种先进的仪器设备武装起来,基本满足了当前研究工作的需要。

我们取得了显著的进步,与国外先进水平的差距缩小了。也许可以说,我们已经站在七十年代的先进水平上,从事着石油地球化学的研究工作。这是十分可喜的。但是也还存在着一些薄弱环节和有待开展的项目,在实验技术上也还有较大差距,有待我国石油有机地球化学工作者的共同努力。

1.碳酸盐岩的生油研究仍然是一个十分薄弱的环节。这次会议所提交的论文中,有关碳酸盐岩有机地球化学及其评价指标者甚少,许多基本问题也还不清楚。我国碳酸盐岩分布很广,但其有机质丰度常较低,变质程度较高,构造比较复杂,对其油气前景到底如何估价,有利的勘探方向何在,是当前油气资源评价中急需解决的一个重要课题。

2.随着石油有机地球化学的发展,关于生油岩的定量评价,不仅生产上需要,而且也有了解决的可能。在国外,这一课题往往是“公司秘密”,很少公布。已发表者,不一定都有用。现在我国自己的研究已经有了一个良好的开端,在下届年会上有可能拿出更好的成果,来有效地指导资源评价工作。

3.有关生油岩评价指标、热演化指标、分类指标以及干酪根组成和结构模式,还有不少问题值得深入研究,以便进一步查明成油作用的机制,完善陆相生油岩评价指标的界限。

4.进一步完善热解快速评价的分析技术,开展热解产物组成的分析,不仅可以促进干酪根地球化学的研究,而且对资源评价也将是十分有益的。这方面地球化学工作者们正在作出努力,已取得了一些有水平的成果,今后是可望取得更大进展的。

5.各种石油地球化学的模拟实验仍是我国一个相当薄弱环节,尽管在油气排驱机理和干酪根热模拟成油等方面做了一些工作,但和国外相比,还有较大的差距,有待加强。应该看到这是有机地球化学研究中一个不可缺少的环节。它将有助于揭示许多地球化学现象的本质和机理,并解决热反应动力学上的一些问题。

6.生物标记化合物的研究及其有关的一系列分子参数的应用,将成为八十年代石油有机地球化学发展的一个重要方向,某些现有的地化指标将被这些分子参数所取代。很明显,有机质的地球化学作用,将在那些特定的分子系列的分布上和构型的变化上,反映得更加灵敏,因此有关的地化指标更加精确。这是值得引起我国广大地球化学工作者注意的一个发展趋势。

(收稿日期 1981年9月22日)

THE PRESENT SITUATION AND DEVELOPMENTS OF  
PETROLEUM GEOCHEMISTRY IN OUR COUNTRY AS  
VIEWED FROM THE SECOND ANNUAL MEETING  
OF CHINESE PETROLEUM SOCIETY

Huang Difan

(*Scientific Research Institute of Petroleum Prospecting and Development, Beijing*)

**Abstract**

The Second Annual Meeting of Chinese Petroleum Society recieved more than 100 papers concerning petroleum geochemistry and selected 13 papers from these to read out at the special conferece about oil generation. References to constitution of source materials, methods and criteria of classification of organic matter types, evolutionary mechanims and model of organic matter, and its thermo-reactive kinetics, biological markers (such as porphyrin, perylene, sterane and terpane et al.) oil and gas source rock correlation, evaluation index of source rock and quantitative evaluation of oil generated, time-temperature index, the application of laser-pyrolysis gas chromatograph and other new techniques and methods to the study of petroleum genesis are made. In comparasion with the First Annual Meeting, these results, both in their technical level and their research depth and width, have obviously increased. In the field of organic geochemistry, Chinese geochemists have brought forth some new ideas and begun doing their own contributions anew. The distinction between our research level and that of the world has been reduced.

However, there are still some weak links and some new items which remain to be developed, we still have a long way to go in laberatorial techniques. For exampl, carbonate rock is widespread in China, but its amount of organic matter is lower, maturation level is higher, and regional structures are more complex. Therefor, it is one of pressing items how to evaluate its hydrocarbon potential and predict its favorable exploration targets. Other items, such as quantitative evaluation of source rock, composition and structure model of kerogen, analytical techniques, biological markers and simulating tests have yet to be stutied deeply.