

## STUDY OF MUDSTONE COMPACTION CURVES AND ANALYSIS OF MIGRATION CONDITIONS OF OIL AND GAS

Chen Heli    Luo Xiaorong

(Northwest University)

### Abstract

Mudstone compaction curves are the most basic data in studying migration, especially the primary migration, of oil and gas. Through the study of some main oil- and gas-bearing basins in our country, it has been found that most of the compaction curves can be divided into two sections, normal and abnormal. The abnormal section usually appears at the depth of more than 2000 m; its vertical and horizontal distributions are mainly controlled by sedimentary facies as well as lithology and their association.

With the synthetical study of the compaction curves, the compaction history of source rocks can be recovered, furthermore, the primary hydrocarbon-escape depth and the development of effective source rocks can be inferred. The pressure profiles, which are converted from the compaction curves, are the foundation to distinguish hydrodynamic system and to analyse the possible direction, degree and distance of oil and gas migration in that area.

## 第十二届世界石油大会在休斯敦举行

第12届世界石油大会于1987年4月26日至5月1日在美国休斯敦市召开,来自大约70个国家的1500名代表及能源部门的官员出席;与此同时,海城科技会议亦在休斯敦市举行,约有25000人出席。此次大会侧重于研讨石油工业的经营方法,会议主题为“推展石油科技,掌握能源未来的策略”。会议共有8个大会报告,33个专题,1个工作组报告,4个专题报告。

1.关于油价:与会者一致认为必须限制在一个能为上游工业和下游工业、生产者和消费者、当今利润和长期利益等各方面所能承受的水平上,提出“平衡价格”——即在一定幅度内的波动价格概念,认为90年代将为20美元/桶,到21世纪初可能为40美元/桶。

2.关于石油生产前景:两次石油冲击后,石油消费水平有所下降。就全世界范围估计,石油产量的高峰期业已过去。

3.关于石油资源前景:会上出现几个估计数,各人均与四年前的估计值相近。(a)从1975年起原油产量已大于当年探明储量,从1980年起天然气年产量也大于当年探明储量;从总体上看,或以五年平均值看,原油和天然气的保存储量呈下降趋势。(b)四年内无重大突破,北极圈内勘探工作(阿拉斯加外海、鄂毕河口三角洲等)均告失败,美国西部逆掩断层下也无重要发现。新发现的油气田规模小,成本高。(c)目前全球保有储量,按现今开采水平计算,在21世纪30年代前不会出现全球性的石油资源危机。(d)今后除新的前沿地区外(北极圈内、深水盆地、陆上边远荒漠地带),新增大型油气田的可能性较小,主要为中小型油气田或扩充边界油气田。此外,由于改进采油技术(即提高采收率)或提高油价,保有储量可相应上升,从40%至1倍。

4. 新区选择和评价, 今后主要采用地质模拟, 使评价工作建立在多指标的、定量化的基础上, 通过计算机达到多变量的综合估价, 如盆地热模拟、动态模拟、生烃和排烃模拟等等; 另一个方向是古代沉积环境与现代沉积环境细微结构特征的模拟, 模拟方法属于专利所有, 会上未做具体介绍。

5. 关于深层油气藏, 3000 m 以下称为深油气藏, 4500 m 以下称为很深油气藏。目前全球有400个深度大于4500m的油气田和独立油气藏, 其中仅有15个达到中型, 其余均为小型。很深油气田的盖层主要为蒸发岩, 尤其是岩盐层。当深度超过4500m后, 烃类受热分解, 以气为主, 且非烃组分 ( $H_2S$ 、 $CO_2$ 、 $N_2$  等) 增多, 使天然气的品质变差, 未经处理难以集输和工业利用。

6. 地震勘探: 三维地震技术已经成熟, 处理技术也大有改进, 成本约为四年前的三分之一。三维地震与宽线地震相比, 增加费用不多, 而所能提供的信息量却是宽线地震所不能比拟的, 故国外早已停止宽线工作。VSP、井中振动震源、横波测量等等均有许多发展, 为地震解释提供多方面的验证, 近四年来已从勘探地震学发展到生产地震学 (production seismology), 采用以3D为主, 配全其他工作, 可以判定油水边界、二次驱油时动态变化、油气层饱和度、原地孔隙度和渗透率, 为合理开采提供科学依据。

7. 钻井: 会议认为钻井技术水平还可提高, 在10年内成本可降低20—30%, 主要措施有: 改善泥浆性能和减少泥浆消耗, 选择最佳的钻头和设计新型钻头, 微机控制的最优化钻井以减少人员费用。对于低孔渗的储层, 可在储层内打水平钻孔, 以大大提高采收率, 目前水平部分长度可达200 m。已设计出双向钻具 (钻头与导向管反向旋转) 以保证钻井的垂直度, 设计出新型换向器, 可以进行任何弧度的弯曲 (半径可小到11—26 m)。

8. 海上技术: 由于海上油气田的水深增大和出现大批中小型油气田, 以及固定式采油平台投资过大或经济上不合算, 小—中型浮动式采油平台、水下采油和集输装置业已投产, 目前生产井水深已达431m, 运转的稳定性也有了很大提高。水下机器人作业已成为现实。

9. 会议认为, 从石油这一角度考虑, 世界各国应分为三类而不是二类, 即在生产国和消费国之外增加第三类型国家, 他们既是大生产国又是大消费国, 石油可以自给或略有进出口。这类包括美、苏、英、加、中五国, 这五个国家为了保持他们的经济发展, 石油生产量必须维持在现今水平附近, 而他们的储/采比都较低 (9—16之间), 形势是严峻的, 因此不得不投入大量勘探工作; 今后技术改进和提高也主要来自这几个国家。

会议期间举行了科技展览, 有1050家公司在十七万五千平方呎的面积内展出了他们丰硕的成果和产品。

中国派出了以侯祥麟博士为团长, 包括石油工业部、地质矿产部、中国科学院、海洋石油总公司、化学工业部和教育委员会的25人代表团出席会议。代表团在海城科技会议上发表了4篇论文, 其中李德生的“中国含油气盆地的石油地质特征”得到了很高的评价。

台湾省以民间团体的名义派代表团出席了会议。

会议决定, 第13届世界石油大会于1991年在阿根廷举行。

(翁世吉、罗国源)