

中国科学院地球化学研究所广州分部

“七五”油气科研取得重要成果

“七五”期间,地球化学研究所广州分部承担了“天然气运移、储集和封盖条件研究”,在下列各方面取得重要成果。

1. 在天然气运移机制和运移效率方面,不仅注重观测地层中天然气运移现象、运移相态、运移时期、运移方向、沥青及有机包裹体等微观信息和证据,而且设计了研究天然气运移机制、运移效率的实验体系,首次直接观测并定量记录了富含有机质的气源岩在热演化时产生的异常高压以及自动增压-突发性间歇式排气、运气现象。这对于解释有机质丰度高、类型好,特别是厚层煤岩的产气和天然气运移机制具有十分重要的意义。

2. 实验测定了天然气在不同压实程度的石英砂岩、碳酸盐岩及粘土岩中的运移速度,证明在较高的压力条件下(高于 1300kg/cm^2),石英砂岩及碳酸盐岩中天然气仍有较高的运移速度。从碳酸盐岩和粘土岩脱附气成分变化与运移距离的关系,证明了天然气在运移过程中的成分分馏作用和色层效应。随运移距离增大,天然气成分可逐渐变成干气,因此,天然气干湿系数不但与母质类型有关,而且与运移距离有关。

3. 实验证明,气源岩的产气量和排气量既与有机质类型有关,也与成熟度有关。一般是随热演化程度增高,初次运移系数增大。在相同温度条件下,延长实验时间,天然气生成和排放过程是不连续的,可出现多个高峰和低谷。

4. 对川东地区40多口井的岩芯样品,首次系统地应用有机包裹体类型、数量、温度、盐度、成分等信息,解释天然气生成、运移、储集的时期、深度,天然气运移的方向、通道、相态等,以及评价是否存在工业气藏的有效方法和界线指标。研究成果及研究技术已对川东地区天然气藏的勘探起到积极作用,并推广应用到塔里木盆地的油气资源评价。

5. 结合中原油田凝析油气运移和成因的研究,提出了6个判别天然气运移特征的分子化合物新指标,可有效地探讨凝析天然气藏的运移和分异,以及进行油-气、气-源对比。

6. 根据天然气运移机制、运移信息、运移动力的研究,提出了根据气源岩类型、演化阶段,具体划分天然气原生运移的新的综合模式。此模式是有效解释和讨论不同条件下天然气运移机制和动力的新途径。在理论上有所创新。

7. 论述了天然气的生气速率和散失速率在天然气成藏作用中的重要意义,首次设计了探讨沉降稳定期盆地生气速率变化的模拟实验。有效地观测到在一定温度条件下,时间因素对生气量和生气速率的影响。在此基础上,概算了我国九个含煤盆地煤成气的生气速率。

8. 通过大量的Ar同位素分析结果,论证了天然气运移、积累和放射成因 ^{40}Ar 的扩散运移、积累之间存在的时空关系,表明对气藏中稀有气体的运移研究可为天然气运移过程提供重要信息。

此外,还对气源岩的地球化学特征,生气规律,评价指标;碳酸盐岩中的沥青和有机包裹体;塔里木盆地古地温与油气等主要问题进行了研究,取得了以下主要成果:

1. 通过实验研究,总结了泥质生油岩、碳酸盐岩和煤层的生气机制、生气规律与不同的评价指标。

2. 用镜质组反射率、裂变径迹、流体包裹体等方法研究了塔里木盆地古地温、热历史与油气的形成演化,认为满加尔凹陷西部奥陶系生油时间很长,可从奥陶纪一直延续至新生代,但寒武系生油期结束较早,到石炭纪已进入凝析油-湿气阶段。

3. 研究了沥青的生气能力和沥青中金属微量元素和稀土元素的组成特征,论证了高演化储层沥青在地质历史中的重要生气作用与沥青中微量元素与稀土元素在油气源判识对比中的作用。

(刘德汉 卢家烂)