

我国深层油气领域最新研究成果

——《塔里木盆地深层气》简介

我国深层油气地学研究领域的一部科学专著——《塔里木盆地深层气》，最近已与读者见面。该书是由现任中国石化石油勘探开发研究院首席专家、无锡石油地质研究所所长刘文汇教授，与中科院 20 余名高中级研究人员，历时 3 年，在综合考察塔里木盆地主要油气区和典型地质剖面，并完成大量实验分析的基础上，经系统总结、精心提升、酝酿完成的科学著作。

《塔里木盆地深层气》一书，具有以下几个方面的特色：

1) 科学地厘定了深层气的概念。通过大量的研究资料分析，作者认为深层气是指埋藏深度大于 5 000 m，在温度和压力及环境介质共同作用下所形成的天然气；深层气藏则指埋深大于 4 500 m 的含油气圈闭。深层气主要有两种形成途径，即烃源岩在深层温度、压力和介质的作用下，由干酪根裂解成气；早期形成的液态烃在深层温度、压力和介质条件下，发生裂解形成天然气。

2) 系统阐述了塔里木盆地深层气地球化学特征。塔里木盆地存在两类深层气，一类是台盆区古生界海相碳酸盐岩为主的烃源岩高演化形成的油型气；另一类是前陆盆地中生界陆相煤系为主的烃源岩，在快速深埋、高温演化下形成的煤型气。作者认为，这两类深层气在地球化学特征上有明显的体现。盆地构造活动的多期性、多层系天然气源岩分布和天然气易运移等特征，导致了塔里木盆地天然气广泛发育多源复合特征，是造成部分天然气碳同位素组成系列倒转或部分倒转的重要原因。天然气的组分和同位素组成，反映出塔里木盆地深层气具有干酪根直接成气和原油二次成气的特征。

3) 深化了塔里木盆地寒武、奥陶系及中生界有效烃源的认识。作者研究认为，寒武、奥陶系有利的沉积相带岩心样品总有机碳平均值仅为 0.13%，下古生界海相有效烃源岩有机碳下限值定为 0.5% 可能偏高。煤系烃源岩在成烃方面不利于液态烃的形成，但仍然具有较高的生气潜力。

4) 探讨了海相深层液态烃有机组分的碳同位素逆转特征。分析数据表明，塔里木盆地台盆区寒武—奥陶系海相深层源岩可溶有机组分的碳同位素组成普遍发生强烈逆转，对于该区海相油藏而言，当油藏埋深大于 5 000 m 时，原油组分的碳同位素组成亦出现逆转现象，并有随着油藏埋深增大而逆转程度进一步加剧的趋势。在深层环境下，温度、压力、时间及环境介质等因素将对液态烃有机组分的碳同位素组成产生重要影响，而此种碳同位素逆转特征可能是深层源岩和原油在高演化阶段的一个重要的地球化学标志。

5) 初步确定了深层气的形成条件及其成烃机理。塔里木盆地目前已发现的深层气中，既有由干酪根初次裂解形成的天然气，也有由原油或分散有机质裂解形成的天然气。其中塔北、塔中隆起上的天然气是由寒武—奥陶系烃源岩形成的高—过成熟干气，库车前陆盆地克拉通构造带上的天然气则是由三叠—侏罗系煤系烃源岩形成的高—过成熟干气，而塔中和巴楚隆起上的天然气藏是由古油藏或分散可溶有机质裂解形成的。

6) 综合论述了塔里木盆地深层气形成的构造、沉积学条件。塔里木盆地较低的地热背景条件和不同时期、不同类型盆地的复合叠合，重要演化阶段构造—热事件和构造运动过程中构造叠置作用的发生，新生代以来盆地整体沉降作用和巨厚沉积层系的填充，是深层气形成的主要构造控制条件。盆地在长期地质演化过程中，受构造运动、海平面升降变化、沉积物充填速率等因素变化影响，形成了不同形式和不同级别的沉积间断—不整合面，构建了盆地层序地层格架。不同的体系域和沉积相，控制着深层气、生储盖组合的分布和发育。

(江其勤)