科学通报
第41卷 第22期 CHINESE SCIENCE BULLETIN 1996年11月

塔里木盆地成藏旋回初论*

吕修祥 张一伟 金之钧
(石油大学盆地研究中心,北京 102200)

关键词 成藏旋回 油气藏演化 塔里木盆地

盆地发育演化的旋回性特点,造就了塔里木盆地内发育有多套生油层系. 多次生、排烃的出现,带来了多次油气聚集成藏,而多次构造运动,又可能导致已形成的油气藏被调整或被破坏.

1 成藏旋回的基本概念

成藏旋回是与盆地发育演化的多旋回性密切相关的. 虽然我国东部有些断陷-坳陷盆地(如渤海湾盆地)也表现出多旋回性的特点[1],但由于盆地形成时代比较新,烃源岩相对集中,热演化也是一次到位,油气藏的形成演化也就比较简单. 而塔里木盆地却与之截然不同,如在同一油气藏中常有稠油与轻质油共生、沥青砂与可动油共生、凝析油气与正常原油共生、降解油与未降解油共生的现象[2],事实表明多次生、排烃期、多次运移再分配及多期次成藏是塔里木盆地油气藏形成演化的一大特点. 因此我们设想如果能在纵向上分出几个层次来探讨油气藏形成演化史,必将大大提高人们对油气分布规律的认识,于是便产生了成藏旋回这一概念.

成藏旋回指的是油气从源岩排出、运移、聚集成藏,及在随后的各种地质作用的影响下,使业已形成的油气藏重新调整或被破坏的全过程. 每一旋回对应于盆地持续下沉生、排烃开始至隆升剥蚀结束的整个过程.

原则上讲,成藏旋回在时间上是连续的,但在少数情况下,后一旋回的破坏作用的影响,可能波及到上一旋回保存下来的油气藏,对这类情况通过分析油气藏的形成期和破坏期是不难鉴别出来的.

2 塔里木盆地成藏旋回划分

单井埋藏史分析结果表明,塔里木盆地的升降旋回可以大致分为3期. 烃源岩的演化史也大致有3次排烃高峰期,每一次排烃高峰期就带来了一次油气藏的形成演化过程,据此可将塔里木盆地划分为三大成藏旋回(图1).

(1)成藏旋回I(奥陶纪末~泥盆纪末) 圈闭主要为寒武系~奥陶系内幕圈闭及志留系背斜圈闭,油气来源则为寒武系~下奥陶统碳酸盐岩生油层的第1次排烃高峰. 随后的强烈隆升剥蚀使第1期形成的油气藏大多被破坏. 如哈1井志留系的沥青砂便是这一期破坏作用留下的产物.

1995-12-25收稿,1996-04-06收修改稿
* 国家教委博士后基金资助项目

(2)成藏旋回Ⅱ(石炭纪～侏罗纪末)　圈闭主要包括晚海西期形成的下奥陶统断垒、奥陶系挤压滑脱背斜、上泥盆统～石炭系的挤压背斜等,油气则是在二叠纪时下伏烃源岩的排烃高峰期聚集的. 随后一系列的构造活动如翘倾活动、差异升降导致的隆升剥蚀作用等,或使已形成的油气藏受到调整(如塔中 4 号东河砂岩断背斜油藏),或使其被破坏(如英买 7 号下奥陶统潜山背斜中残存的沥青). 在保存条件比较好的地区油气藏可直接保存下来(如轮南下奥陶统潜山油藏及英买 1 号背斜内幕油气藏等).

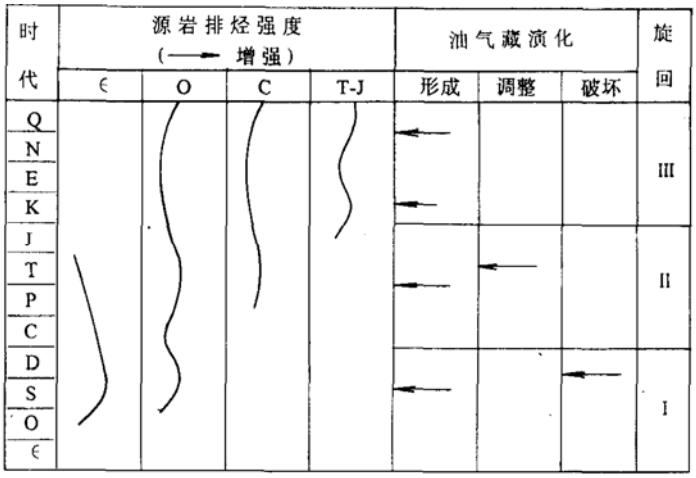


图 1　塔里木盆地成藏旋回划分图

(3)成藏旋回Ⅲ(白垩纪～第四纪)　圈闭包括燕山期形成的背斜、断背斜、断块及残存的早期圈闭,油气来源既有盆地内第 3 次排烃高峰提供的油气,同时也有早期形成的油气藏在调整过程中,沿断层向上运移的油气. 油气藏形成期主要在新第三纪. 这一阶段实际上是新油气藏与形成与部分前期油气藏调整的过程. 因此,该成藏旋回具有多油气源、多期形成的圈闭、多层位成藏、成藏期短、保存条件好、成藏有效性高等特点,现今发现的油气储量中属该期成藏的比例很高.

油源对比结果表明英买 7 号油气藏的油气来自于库车坳陷的三叠系暗色泥岩. 显然,英买 7 号油藏是第 3 个成藏旋回的产物. 但下奥陶统碳酸盐岩中的沥青却是先期的油气聚集为后期的破坏所遗留下来的产物.

3　塔里木盆地成藏旋回控油规律

3.1　油气成藏的期次性

总体上看,塔里木盆地油气藏形成具有 3 个主要成藏期,大致对应于盆地的 3 个排烃高峰期. 破坏作用以旋回 I 最为明显,隆升剥蚀一方面导致了已成油气藏的破坏,但另一方面也抑制了下伏源岩热演化的继续进行,为二次生烃创造了条件. 调整作用以旋回Ⅱ最为明显,旋回Ⅲ形成的油气藏很少经历破坏或调整,如库车油气系统中的油气藏.

3.2　油气纵向分布的层次性

我们可以用下、中、上 3 个层次来总结塔里木盆地油气在纵向上的分布,下油气层以下奥陶统为主要含油气层系,油气聚集发生在第Ⅱ成藏旋回期. 目前尚未发现形成于第 I 成藏旋回期的油气藏,克拉通盆地的大油气田往往都是原生油气藏[3],因此下一步应在下油气层中寻找原生油气藏. 中油气层以东河砂岩、石炭系为主要含油层系,多数形成于第Ⅱ成藏旋回. 典型实例有位于塔北隆起的东河塘油田、位于塔中低凸起的亿吨级塔中 4 油田. 上油气层分布于中、新生界中,形成于第Ⅲ成藏旋回期. 既有三叠～侏罗系源岩的排烃运聚,也有已成油气藏的调整、运聚如轮南三叠系油田.

3.3 油气平面分布的分区性

不同含油层系在平面上的分布具有明显的分区性，下油气层集中在满加尔凹陷南、北两侧的古隆起上．中油气层叠置在两个古隆起之上及古隆起的斜坡部位．上油气层在盆地北部明显受库车油气系统烃源岩的控制，分布于库车坳陷及塔北隆起北部，在盆地西南部则受西南坳陷源岩及油源断层的控制．轮南地区三叠系油气藏则受益于下伏油气藏的调整．

参 考 文 献

1 李德生．中国含油气盆地的构造类型．石油学报，1982，(3)3：1～13

2 Liang Digang. New progress in petroleum exploration of Tarim basin. China Oil & Gas, 1994, 1(2): 41～48

3 何登发，董大忠，吕修祥等．克拉通盆地分析．北京：石油工业出版社，1996