

代表的一批与逆掩带有关的油气田。这样，我们就有足够的理由把这些地区的工作当作一个新的类型，根据落基山地区的经验，在纵深方向上继续工作下去。

(孙肇才)

从二次生油理论谈谈老地层和浅变质岩的找油找气前景

根据干酪根晚期热解成油说，油气源岩中的有机质热变、转化成油气的转化作用，常随埋深、地温和时间成正比而加强，但超过一定温度或深度，石油又会向气态和高分子聚合物转化，而未达到一定温度或深度，绝大部分有机质仍可被保存下来。二次生油的前提有二：一是前期油气源岩在初次埋藏过程中，处于门槛深度以浅的未熟带，或虽处于热成熟带，但所经历时间较短，大部分成油母质未经转化而保存下来，二是前期油气源岩经再次埋藏后进入油气窗，处于大量生油期的热成熟带。一般来说油气源岩处于热成熟带的时间越长，被保存下来的成油母质就越少，相反，如处于未熟带，其时间虽长，但成油母质还不能发生转化作用。根据康南(J. Cannan, 1974)公式油气形成的门槛温度与油气源岩受热时间成互补性反比关系，油气源岩时代越老，门槛温度越低；时代越新，其所需温度越高。参照洛普汀(N. V. Lopatin, 1971)时间—温度指数(T·T·I)，分析构造埋藏史和热变演化史，即可确定某些老地层或低变质岩有否二次生油的可能，也可确定油气演化程度。

哈西·迈萨乌德油田(Hassi-Messaud)是阿尔及利亚特大的老油田，过去只对中生代白垩系油田进行开发，随着深入勘探，又发现了寒武系油田。在古老基底之上，发育有下古生界沉积，加里东运动抬升隆起，直至海西期后，又发育有中生代以陆源碎屑为主的海陆交互相沉积。储层为寒武系砂岩，其油源岩为晚志留世的黑色页岩，据有关资料介绍，加里东运动前志留纪页岩只有部分进入油气窗，在中生代上覆沉积加厚后，其油源岩才进入热成熟带而大量生油。也就是二次生油。俄克拉荷马城油田(Oklahoma City)的生油岩(密西西比系)，在初次埋藏时也未全部进入油气窗，即遭抬升剥蚀，也是在二次埋藏过程中发生二次成油作用。

从沉积构造史来说，我国很多中生代盆地都类似于东非和北美某些沉积盆地，在其底部大部都有一定厚度的古生代海相或海陆交互相地层，从其结构埋藏史和热变演化史分析，同样具有二次成油的条件。

华北地台在古生代沉积了2000—6000米以海相为主的地台沉积建造，形成了几套可能生油的油气源岩，在奥陶系、石炭系已发现众多的油气显示，可以认为具有区域性的油气源岩。但从它们的构造埋藏史和热变演化史分析，在中奥陶统沉积区，在没有上覆层的情况下，曾有过长期的抬升、剥蚀，初次埋藏的下古生代地层，多处于未成熟带，丰富的有机质未遭破坏。以海相为主逐步过渡到海陆交互相的上古生界沉积后，对下古生代地层来说，为二次埋藏，而对上古生代地层来说是初次埋藏，除局部拗陷中的下古生代沉积随着埋藏的加深发生二次生油外，大部分地区的下古生代和上古生代沉积仍处于未成熟带，只有随其上叠的中新生代盆地的沉积加厚，埋藏渐次加深，地温增高，才

能达到门槛温度进入油气热成熟带,而发生再次或二次生油。相反,在中生代处于长期隆起剥蚀的古生代沉积,其虽含有机质丰富,但未能达到成熟带亦不能二次生油。因此可以认为在华北地台发育的中新生代盆地底部的古生代地层是再次(下古生代)、二次(上古生代)生油的重要油气源岩。四川盆地和鄂尔多斯西部的上古生代油气田,其油气源岩就可能是石炭系二次生油的结果,威远气田的气源也应是古生界再次生油的结果。

同样在塔里木地台古生代也沉积了4000—8000米以海相为主的地台型沉积建造,有可能有几套生油岩系存在,其中石炭系可视为区域性生油岩系。周兴熙等对石炭系二次生油问题曾作过详细论述,认为石炭系二次生油是在中新世末期结束的。寻找以石炭系为油源的油气藏,应重点放在中新世形成的圈闭构造的叶城、喀什两凹陷的周围地区。

在松辽、二连、海拉尔盆地的底部,都分别发育有不同规模的槽形盆地的侏罗纪含煤岩系,这些含煤岩系的厚度一般从800—1500米,在侏罗纪末期它不具成油条件,只有白垩系或第三系沉积过程中,随着上覆沉积厚度加大,达到门槛温度才可能进入热成熟带。在这个意义上,侏罗纪含煤岩系也有二次埋藏、二次生油的问题(包括生气)。也只有应用二次生油说,才能更好说明在东北地区有些侏罗纪含煤沉积中油气显示很多,而在一些隆起背景上的含煤岩系至今未发现油气显示。如松辽盆地的农安构造,所见的含烃类的二氧化氮气藏和松基6井等在泉头组或登娄库组所见“红糖”砂岩和气显示,以及海拉尔盆地所见油气显示等,其油气源岩可能是侏罗纪含煤岩系。但侏罗纪煤系沉积后,有过抬升剥蚀,只有再次埋藏后才能二次成油成气。

在松辽、海拉尔、二连盆地的底部,还广泛分布海西褶皱带的浅变质岩系,它多属以动力热变质作用为主,变质程度深浅不一,据区测队在盆地边缘的资料介绍,分别有石炭系和二叠系海陆交互的含煤岩系,原岩沉积结构清晰,仅在花岗岩侵入体或大型破碎带附近有局部蚀变,从总的来说仍不失为油气源岩,在中生代的埋藏过程中,也可能进入二次生油(气)。如南14井石炭纪绿泥石片岩的页理中所见稠油和沥青,其油源就值得讨论,各种峰值与白垩系所见原油迥异,附近又未见有侏罗系含煤岩系分布,其油源很可能来自上古生代低变质岩系。

在玉门酒泉盆地,白垩系为主要生油岩,根据其沉积埋藏史分析,白垩系沉积后有抬升剥蚀。进入油气窗大量成油成气期应是在始新一渐新世,也是二次埋藏二次成油的产物。

综上所述,油气源岩的成油成气作用必须在上覆地层具有一定厚度达到一定地温场后才能发生。在多旋回构造控制下的负性构造单元中,其油气源岩常在再次埋藏过程中产生二次成油成气作用,因是在一些长期发育的叠合盆地中,常有多世代、多层组的油气源岩,在油气成熟度范围以内的某些老地层和浅变质岩也可作为油气源岩。如果二次成油成气的时期与各种圈闭形成期协调一致,在这些地区将是有利的含油气地带。

(熊寿生 曹慧缙)