

从中国沉积盆地的结构看 塔里木盆地找油方向

杨克绳

(石油物探局物探地质研究院, 河北涿州 072751)

从勘探实践证明,一般箕状断陷发育的中期为其主导的成油期,多层结构的沉积盆地台型构造层是最佳成气期。塔里木盆地是典型的“台、断、拗”多层结构的含油气盆地,所以其台型构造层同样为最佳成气期(与四川、鄂尔多斯盆地所不同的是热流值较低致使凝析油比例较大),箕状断陷发育阶段也同样是最佳成油期。以这一地质规律为鉴,除目前重点勘探区外,应运用地震新方法(即同时加垂直反射剖面测线的折射地震排列)相继开辟中生界一下第三系发育的库车、西南断陷的地震勘探工作,为下步找油工作准备出目的层准确的构造高点。

关键词 单层结构箕状断陷型 多层结构台断拗型 主导成油期 主导成气期 找油方向

作者简介 杨克绳 男 57岁 高级地质师 石油地震地质

综观中国大陆和大陆架有四个稳定的古陆核即中朝、塔里木、扬子、南海等古陆核。自前晚元古代、前震旦纪、前寒武纪形成后,受西伯利亚、印度、太平洋等板块在不同时期以不同的构造运动形式向中国大陆俯冲、碰撞形成今日的中国大陆和大陆架。约200Ma前在中国大陆进入地台活化阶段,此构造面貌发生了彻底的改变,从古生代南北分区为主演变为中、新生代以东西分异占优势,在中国东部由于受西太平洋板块构造演化的影响形成北北东向与北东向构造域,在中国北部受西伯利亚板块构造演化的影响形成兴蒙弧形构造域,受其复合影响的中国中部形成南北略偏北东向构造域,在中国西部由于受印度板块构造演化的影响大体上形成北西至东西向的构造域。不论中国东部、西部、中部和北部各构造域其含油盆地多是由箕状断陷转变为拗陷的沉积盆地,其基底为地台构造层和褶皱系变质岩,从而就存在不同的含油气盆地的地质结构。从勘探实践证明,盆地结构的不同对油、气的赋存有异,因此对盆地结构的研究很有必要。

1 中国含油气盆地结构

据世界油、气勘探经验,没有未变质的沉积岩,就没有油气,看来这是一条地质规律。而未变质的沉积岩以中朝、塔里木、扬子三个古陆核上保存残余最大平均厚度为例大体上近30km(表1)。

其中海相和海陆交互相与湖相、河流相沉积岩的厚度大体各半,其地层产状各异,对油气的赋存结构从目前全国所做地震大剖面的信息大体上显示出三种结构。

(1)单层结构的箕状断陷型沉积盆地 南阳断陷为典型实例,以东为主体的发育在元古界变质岩之上的单一箕状断陷,不整合面上覆很薄的上第三系盖层,未形成拗陷式的沉积盆地(图1)。

表1 中国古陆核沉积岩平均残余最大厚度统计表

沉积岩	海相和海陆交互相厚度(km)				湖相、河流相厚度(km)			总厚(km)	
	Z	Pz ₁	Pz ₂	小计(km)	Mz	Kz	小计(km)		
中朝	10	2.65	1.1	13.75	5	10	15	28.75	
塔里木	6	7.5	4.5	18	4	8	12	30	
四川	5.5	5.5	1	15.5	T ₃	J+K	1	12	27.5
			3.5		4	7			

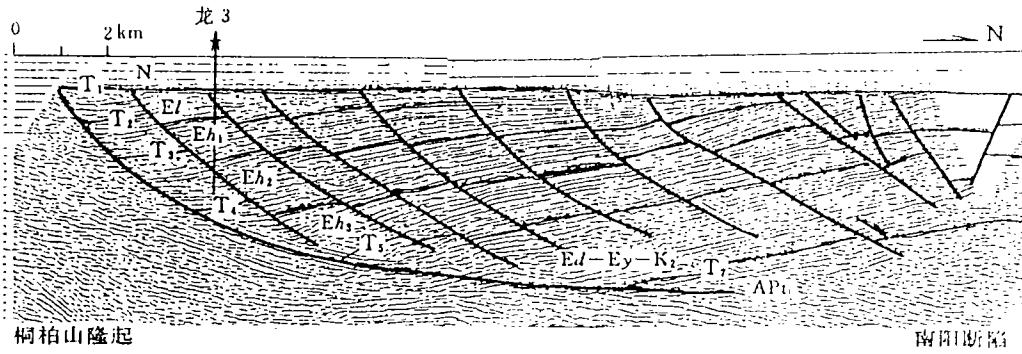


图1 南阳盆地 416.0~626.7 地震剖面
(资料来源:南阳油田)

(2) 双层结构的断(陷)拗(陷)型沉积盆地 松辽盆地是典型的实例,该盆地为发育在古生界变质岩之上的晚侏罗世至早白垩世为主体的箕状断陷和中晚白垩世为主的拗陷构成的断拗双层结构的沉积盆地(图2)。

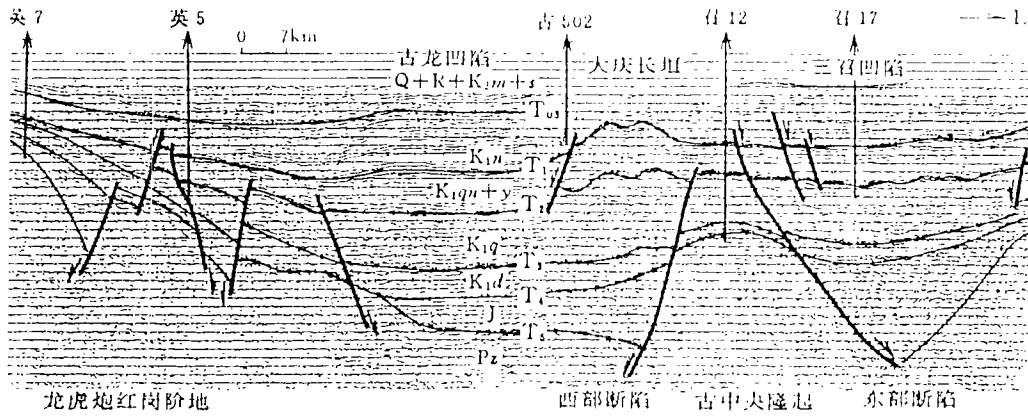


图2 松辽盆地北部 1~62 地震剖面
(资料来源:大庆物探公司)

(3)多层结构(地)台、断(陷)、拗(陷)沉积盆地 例如中朝、四川、塔里木,其共同的特点是,下构造层都是海相碳酸盐岩为主的党内积建造和其上以海陆交互相为主的含煤建造。中构造层多以箕状断陷为特点的湖相沉积建造为主。上构造层多为拗陷式河流相沉积为主的碎屑岩建造。各构造层相互叠置构成“台、断、拗”特色的沉积盆地(图3)

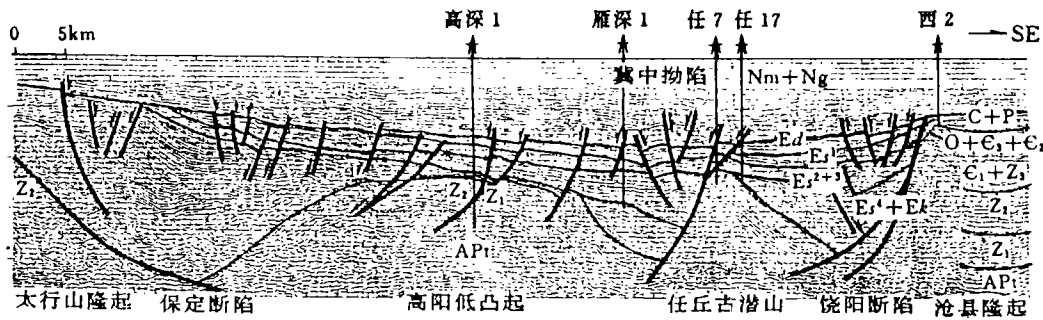


图3 保定—饶阳断陷地震剖面
(资料来源,石油物探局一处)

2 沉积盆地结构对油气的控制作用

含油气盆地,地质结构不同,对油气控制作用必然有异,当含油气盆地以箕状断陷发育阶段为主时,只要具备稳定的拉张、翘倾、下沉的地质条件,一般箕状断陷发育的中期为其主导的成油期。

例如南阳断陷在元古界变质岩之上沉积了4.688km下第三系的下粗(1.50km)、中细(1.757km)、上粗(1.427km)的碎屑岩,其中细段(核桃园组二、三段)为主要的生油岩系,大体处于断陷发育的中期,又在生油门限深度之内,故为主要的成油期(图4)。

当含油气盆地以拗陷发育阶段为主时,同样是拗陷发育的中期为其主导的成油期。例如松辽盆地沉积了6.64km白垩系下粗(3.580km)、中细(近1.27km)、上粗(1.79km)碎屑岩,其中细段(青山口—姚家组—嫩江组一、二段)为主要生油岩系,大体上处于拗陷发育的中期,又在生油门限深度之内,故同样为主要的成油期(图5)。

在其不整合面之下的箕状断陷仍遵循箕状断陷的成油规律即被火石岭组(J_3^1 , 1.5km)下粗段和营城组(J_3^3 , 1.0km)上粗段所夹的沙河子组(J_3^2 , 1.5km)中细段这主要生油气层,大体处于箕状断陷发育中期,双在古生油门限深度之内,必然为主要古生油期。由于后期松辽盆地整体拗陷,在晚侏罗世之上沉积了近7km的白垩系的沉积,使晚侏罗世的箕状断陷中期成油阶段,转变为成气期。所以双层结构沉积盆地在适当的地质条件下,有双层的主要成油气期。

当“台、断、拗”都比较发育的多层结构的沉积盆地,必然是箕状断陷中期为其主导的成油期,因箕状断陷在台与拗构造层之间,埋藏深度最适于生油。在其上覆拗陷式的沉积层往往达不到生油门限深度,不具备成油的地质条件,而下伏台型沉积由于埋深过大、时代过老、变质程度过高,使有机质主要转变为气态烃和沥青。所以多层结构沉积盆地的箕状断陷发育

阶段的中期为最佳成油期,而台型沉积层只能为最佳成气期。

通过盆地结构的研究,对不同结构的沉积盆地找油找气提供了地质依据。

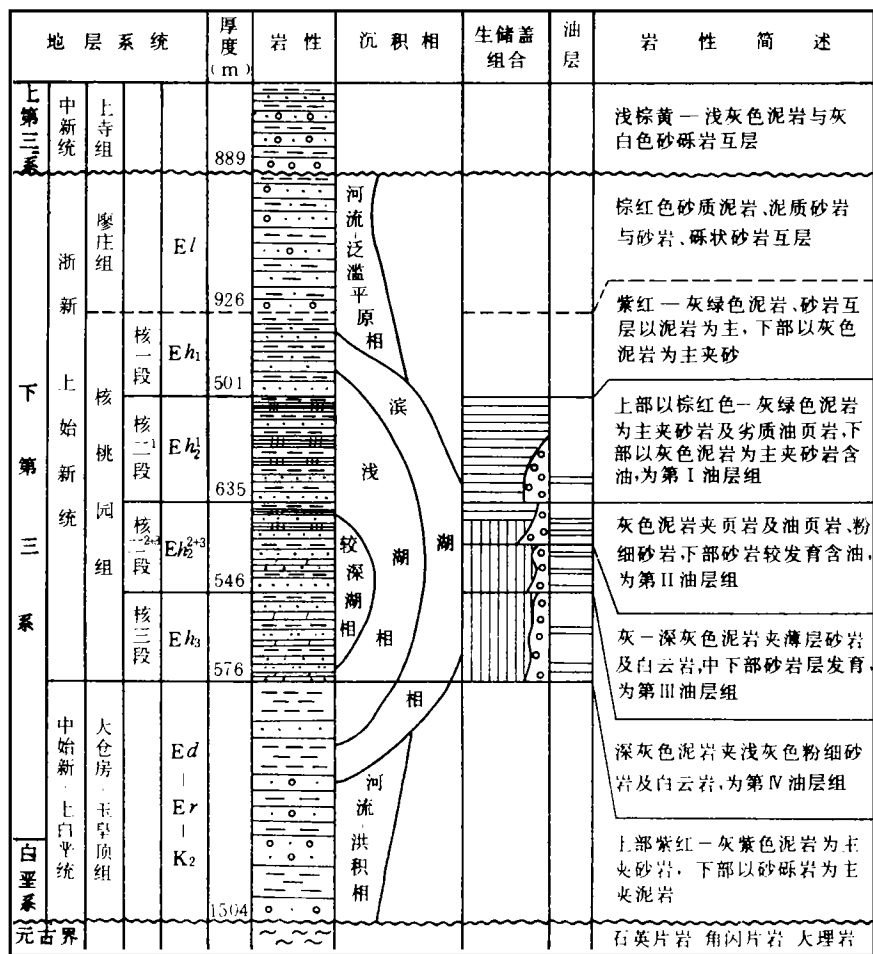


图4 南阳断陷沉积特征图

(资料来源:南阳油田)

3 塔里木盆地找油方向

塔里木盆地是在塔里木地台上发育起来的。地台基底是由太古界和中、下元古界变质岩组成的,经震旦—二叠纪的地台发展阶段,三叠纪的过渡阶段,中生界—早第三纪进入箕状断陷阶段,最后到晚第三纪—第四纪才形成统一的拗陷式沉积盆地。所以塔里木是典型的“台、断、拗”多层结构的含油气盆地(图6)。

从四川、鄂尔多斯的勘探经验,在其台型构造层中找到的都为气田;例如震旦系威远气田、石炭—二叠系相国寺气田,鄂尔多斯中央古隆起奥陶系大气田、石炭—二叠系胜利井气田。在台型构造层之上发育的箕状断陷湖相构造层中找到的多以油为主的油气田;例如四川

中侏罗系南充油田 龙女岩构造的女2井曾日产油达200t,鄂尔多斯三叠系马家滩油田,侏

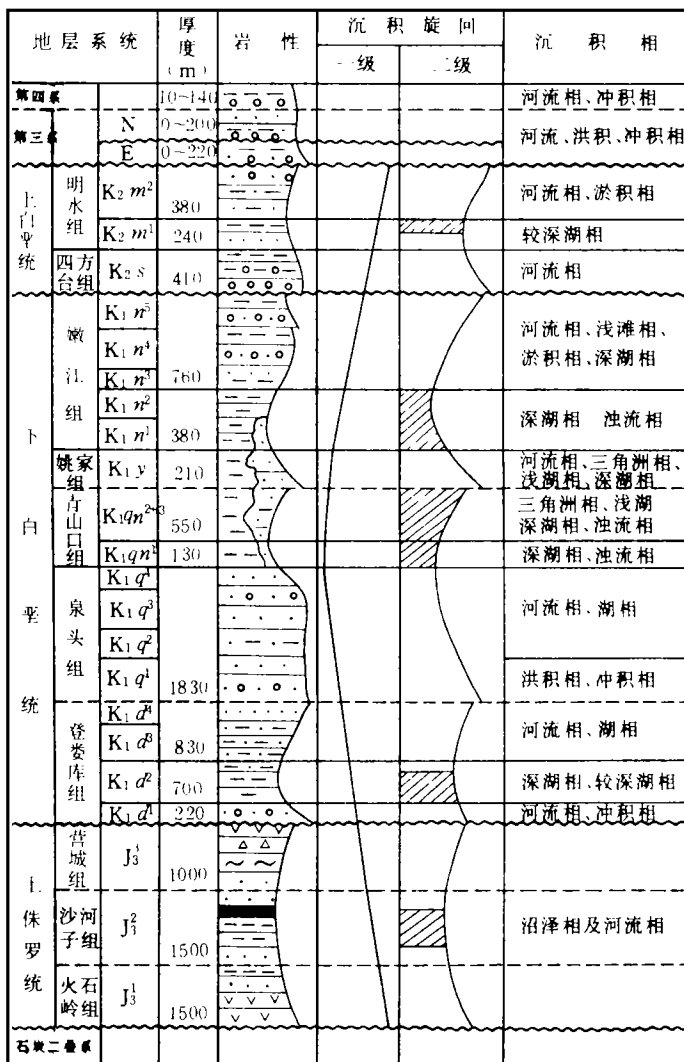


图5 松辽盆地中生界岩相组合及沉积旋回示意图

(资料来源:大庆研究院)

罗红井子、摆宴井油田。这一地质规律从目前塔里木盆地的勘探也得到证实,例如在89年10月19日塔中1号构造上的塔中一井在奥陶纪风化壳顶面3576.55m井深测试获日产凝析油576m³(比重0.76)、天然气36万m³。又例如1958年10月库车断陷依奇克里克构造上的1号井,在井深468m侏罗系砂岩中获得工业油流,被期日畅喷原油102~119t(比重0.81)。经过近几年的勘探相继发现了库车箕状断陷南坡的堤1井,沙3、4、5、7井,英买6、7、9井,在中、新生界均试出了工业油流,特别是沙5井于中生界试获大油气流,日产原油500m³,天然气3×10⁶m³(煤成气)。所以塔里木的台型海相沉积层同样为最佳成气期,与四川、鄂尔多斯所不同的是热流值(HFU)较低致使塔里木台型构造层凝析油的比例较大。从上述实例说明塔里木箕状断陷湖相发育阶段也同样是最佳成油期。从这一地质规律出发除

目前重点勘探区外,应相继开辟中生界一下第三系发育的库车、西南断陷的地震勘探工作。

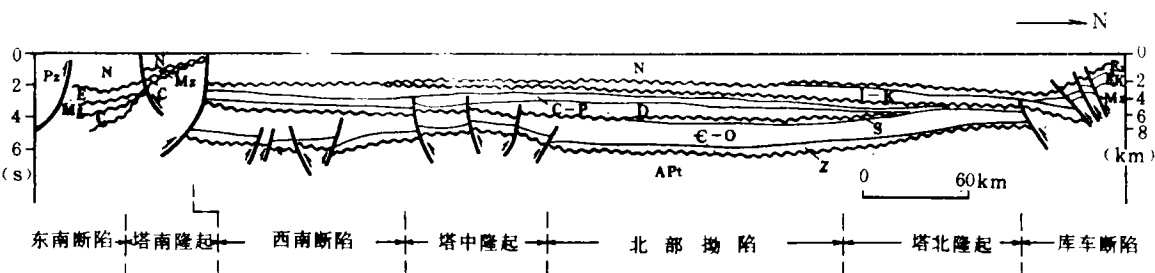


图6 塔里木盆地地震地质解释剖面

(资料来源:石油物探局三处)

追其过去在依奇克里克构造侏罗系构造层的高点上打出高产油流,相继在一些半扇状构造带上所钻探并未见成效,其原因是由于区域性的挤压,使其上下层位之间滑脱、位移,必然造成不同时期的构造高点上下不一致,致使钻探失利。从这一地质特点出发,必须从半扇状构造型式的特点布置地震测线即同时加垂直反射主剖面的折射地震排列的工作方法,搞清不同层次的构造高点位置,为下一步找油工作准备出目的层准确的构造高点,尔后进行钻探,必获好的勘探效果。

(收稿日期,1993年7月10日)

参 考 文 献

- 1 田在艺等.塔里木盆地地质构造演化与含油气展望.石油与天然气地质,1985,6(3)
- 2 吴奇之.地震资料解释工作的现状与展望.石油地球物理勘探,1987,22(4)
- 3 翟光明等.中国沉积盆地特点及油气资源分布.北京石油地质会议报告论文集,北京,石油工业出版社,1987
- 4 袁秉衡等.中国含油气构造成因类型.石油学报,1989,10(3)
- 5 柴桂林.塔里木盆地油气勘探现状、经验和对策.石油地球物理勘探,1989,25(5)
- 6 杨俊杰.陕甘宁盆地西缘掩冲构造带.国际大陆岩石圈的构造演化与动力学讨论会议文集,北京,地质出版社,1990
- 7 杨克绳.中国中生代沉积盆地箕状断陷类型、形成机理及含油性.石油与天然气地质,1990,11(2)
- 8 党仁珊.塔北一批探井试获高产油气流.石油与天然气地质,1988,9(4)
- 9 邓康龄.四川盆地形成演化与油气勘探领域.天然气工业,1992,12(5)
- 10 谢晓安等.塔里木盆地构造特征及其找油方向.石油地震地质,1991,3(2)

A WAY TO FIND OIL IN TARIM BASIN BY STRUCTURAL ANALYSIS OF CHINA SEDIMENTARY BASINS

Yang Kesheng

(Research Institute of Geophysics, Bureau of Petroleum Geophysics)

Abstract

In a view of exploratory practice, it is proved that generally the middle stage of a half-graben evolution should be considered as the peak oil generation, while the developing period of platform structural layer in a petroliferous basin as the optimum stage of gas generation. Tarim basin is a typical petroliferous basin with a multi-layered structure consisted of platform, downfault and depression, the developing stage of the platform structural layer is the peak generation, but a higher ratio of condensate oil in the basin than those in the Sichuan and Ordos Basins, due to rather lower value of heat flow for the Tarim Basin; and the developing stage of the half-graben is the peak oil generation. In view of the abovementioned geological pattern, the author suggests that a new seismic method (VSP) be applied to carry out seismic survey in the Mz-E fault-depressions of the Kuche and the SW Tarim in order to seek new structural highs for future petroleum exploration in the basin.