深层油气藏形成条件分析

蒋肖依（大庆油田有限责任公司第六采油厂地质大队，黑龙江　大庆　163000）

摘　要：当前世界各国都在加快勘测深层油气藏勘测进程，且勘测范围也随之扩大，在这样的背景下足以表明当前深层油气藏未来发展前景非常广阔。随着我国对盆地浅层油气藏勘测工作的不断深入，相信在未来勘测工作会朝向深层油气藏方向转移。就此本文对深层油气藏形成条件进行分析，然后探讨深层油气藏类型及其成因，最后总结了当前我国深层油气勘测工作面临困难和挑战，以供参考。

关键词：深层；油气藏；形成条件

现阶段，世界各国经济飞速发展，对于油气资源的需求不断增长，因此也就对油气资源勘测技术的研发和勘测工作越来越重视，而深层油气藏作为当前油气资源开发中的一项新领域，对各国经济发展而言具有积极性意义，因此本文对深层油气藏形成条件进行探讨，具有一定的现实研究意义。

1 深层油气藏形成条件

1.1 沉积岩和烃源岩

要想形成深层油气藏，其最根本就在于沉积岩具有一定的厚度，以及良好的烃源岩[1]。这主要在于地层负荷会因地层埋深不断增加，负荷量因此不断增大，再加上深层流体压力要高于浅层地层，这种条件也就使得油气不能有浅向深层进行转移，而深层则需要通过烃源岩来进行生油，以此来形成油气藏。

1.2 储层

除上述沉积岩和烃源岩这一形成条件之外，储层也是形成深层油气藏的一项必要条件，通过压实和成岩在其中的作用影响，储层随着埋深不断增加，其作用因此增强，与此同时岩石孔隙率会随之降低。一般来讲，若埋藏深度大于 4000m 以上，基本就到了成岩后生期阶段，而这个阶段基本上不存在原生孔隙情况，深部地层主要孔隙空间随之转移到次生孔隙，为此这就要求岩石具备良好次生孔隙，才能更好的为勘测油气藏提供有力勘测区域。

1.3 盆地深部继承性古隆起

盆地深部继承性古隆起也会在很大程度上控制深层油气藏分布。一般来说，盆地深部形成古隆起大多数在早期，而且多数在生油凹陷处或者与其相毗邻的位置形成生油凹陷，这种形式区域是聚集油气的最佳场所，就当前所发现的古生界气藏、含气构造以及油气显示区域都明显标识处于古隆起之处，从侧面证实古隆起具有聚集油气的能力[2]。就当前相关数据调查结果来看，我国开展深层油气藏开发中就有针对古隆起的研究，因浮力作用在其中的影响，使得油气凹陷后就会转运到相对比较高的构造部位，再加上古隆起和生油凹陷两者之间的关系非常紧密，如果具有良好的圈闭条件，就会形成深层油气藏。

1.4 区域性盖层

除以上几点油气藏形成条件，区域性盖层也是其中一项必需形成条件，不论是什么样的油气藏形成，其最根本的因素就在于具备良好盖层。就深部地层特征而言，其具有温度高、高压、流体粘度比较低等额点，为此要想促使深层油气藏形成，其应比浅层油气层具备更为全面的封闭形成条件。对于纵向深度区域性盖层存在差别，对此可将油气分为不同条件下的深度段，基于深度和层位的差别来形成油气藏。

2 深层油气藏类型及其成因分析

基于油气藏储层特征、生油层和储集层两者接触关系、储层物性演化机制这三个角度对深层油气藏类型及其形成条件进行探讨，可将其分为两种类型，一种为保存形油气藏；另一种为改造型，两者在地质特征、形成机理等方面存在非常大的区别，下文对此进行详细分析和探讨：

2.1 保存型油气藏

从整体上来看，深层油气藏中的保存层这一类型油气藏最明显的特征就在于储层本身具有良好的物性，不容易遭受不良破坏影响，能够很好的保存至今。除以上之外，保存型油气藏的油气储藏位置通常在高孔高渗区域环境下呈聚集状态，在比较高的部位富集，同时油气能够在高压所处部位成藏，圈闭中含油气具有面积小，储量规模小的特点[3]。对于这种类型油气成藏的作用力控制因素主要在于毛细管力和浮力。

基于圈闭形态和成因特征对保存型油气藏进行分类，可将其分为以下三种类型，即断块、背斜以及地层–岩性。就塔里木盆地塔中 17 号油田来讲，该油田属于保存型油气藏类型中的背斜油气藏，在相对比较高的部位聚集油气，因浮力在其中所产生作用影响，使得油气逐步从原本构造比较低的部位朝向比较高的部位不断聚集和运移，构造的高点部位对油气分布进行主要控制；再例如塔北地区的红旗断裂带第三系油气藏，其属于保存型油气藏类型中的断块油气藏，从整体上来看，油气会顺延断裂通道逐步朝向储层发展，在这个过程中不断富集成藏状态；对于塔北地区的哈得 17 号井区石炭系油藏而言，因其在形成过程中有岩性分布在其中的控制

影响，从而形成保存型油气藏中的地层－岩性类油气藏类型。

2.2 改造型油气藏

2.2.1 致密油气藏

对于改造型油气藏中的致密油气藏特征而言，其最明显的部分在于其储层相对非常致密，形成这种形态的原因在于储层属于原生高孔高渗储层，通过岩压实对其产生的作用以及长期演化而形成的。对于致密油气藏的形成位置，主要在盆地比较深的致密碎屑岩储层部分[4]。基于油气充注、储层致密化的时间顺序进行分类，可将该种类型油气藏分为以下两种类型，一种为先成型致密油气藏，这种类型的油气藏充注阶段要比储层致密化阶段相对要早；另一种为后成型致密油气藏，这种类型的油气藏充注阶段要比储层致密化阶段要晚一段时期。

2.2.2 物理调整和化学改造油气藏

除上述致密油气藏之外，改造油气藏还有物理调整和化学改造类型油气藏，该种类型油气藏的特征在于原生超致密储层因后期构造和成岩等作用带来的控制影响，使得孔隙度、渗透率不断扩大化发展，甚至个别情况还会出现超出常规储层物性级别形态。因毛细管力、浮力等因素在其中的作用影响，使得油气在其所处周围烃源岩改造型储层中不断富集，最终呈油气藏状态，另外上方盖层还可以呈封堵状态起到密封作用。

基于储层改造机制，可将深层改造型油气藏分为构造、流体 以及综合三种类型的改造油气藏。例如我国四川盆地资阳、威远震旦系的固有藏而言，其就属于因原油热裂解在其中产生作用，促使储层产生大量焦沥青，出现这种情况的因素在于因四川盆地所处区域含油大范围膏岩层，而在高温环境下的影响，使得含膏碳酸岩层中烃类物质和硫酸盐之间产生热化学还原作用，也就是TSR。

从整体上来看，深层油气藏和浅层油气藏两者之间不仅仅有很多相似的地方，其中也存在一定的差别之处。对于本文所讲的深层油气层而言，其需要深层储集层具备良好渗透率和孔隙率，而且要求储集层下伏烃源岩具有一定的供烃能力，才能促使地层油气聚集起来从而形成油气藏[5]。根据相关调查显示，当前有大部分沉积盆地深层地层中存在一定的超压情况，从本质上来讲，沉积盆地超压带相当一个流体单元，而在单元中地层压力要大于静水压力，再加上超压带还可以比作为盆地经过长期演化后伴生的物理－化学系统，其中还伴有无机矿物、有机质、孔隙流体性质发生变化等结合起来的物质，深部流体在一定程度上对油气生成、成藏产生相应作用。

除以上之外，从有机质不断演化和生烃作用的角度进行分析，超压会在一定程度上带来抑制影响，而且影响程度也存在一定的差别，基于温度、时间以及压力三者来进行生烃作用的模型构建进行分析，对人们认识深部油气藏形成条件具有很好的帮助意义。就当前对深层油气藏储层物性改善和保存形式，主要有以下两种，一种是通过油气充注保存和改善储层的方式来实现；另一种是基于超压条件作用进行保存，以此促使储层和超压产生微裂隙，以此起到改善储层的作用。

3 我国深层油气勘测工作面临困难和挑战

随着当前我国油气勘测作业不断深入，其所面对的勘测困难和挑战也随之增多，总结来说，可将这些困难分为以下四个方面：其一为“低”，主要体现在地层孔隙率和渗透率相对比较低；其二为“深”，主要体现在油气层埋藏深度比较深；其三为“隐”，主要体现在油气藏所处储层区域比较隐蔽；其四为“难”，主要体现在进行油气藏勘测工作越来越困难。对于挑战可分为以下三个方面：其一为当前油气成分更具复杂化，存在多期性充注，这种情况也就使得把握深层油气藏勘测方向更加困难；其二为油气藏中有效储层所处空间具有很强的复杂性特征，其形成机理不明确，因此无法切实做好对储层区域的勘测预测工作；其三为油气相太变化比较快，因油气藏分布特征是基于深层地层下的温度、高压、低孔渗等因素在其中的控制影响，若只是依赖当前现有的成藏理论进行预测分析，还是存在一定的困难度。

4 总结

综上所述，要先刚从根本上改善当前我国在深层油气藏勘测作业中遇到各项难题，这就需要通过模拟油气藏形成过程及其反演分析方法进行探讨，并结合当前我国现有的深层油气资源比较大的盆地进行分析，以此为我国未来进行油气勘测作业和油气开发研发更多新型技术，为深层油气储量的增长提供有力支持。除此之外，要想推动老油田的健康发展，其应该朝向深部地层进行勘测工作，转变以往传统模式下的石油地质理论认知局限，创新油气领域，推动我国石油产业的健康发展。

参考文献：

[1] 康永尚，皇甫玉慧，张兵，等．含煤盆地深层“超饱和”煤层气形成条件 [J]. 石油学报 ,2019,40(12).

[2] 梁祎琳．深层油气藏形成条件研究现状 [J]. 中国资源综合利用 ,2019,037(001):85-90.

[3] 胡明，房金伟，赵佳丽，等．歧口凹陷马东地区深层油气藏特征及成藏主控因素 [J]. 大庆石油地质与开发，2019,v.38;No.196(06):35-42.

[4] 卢靖．论超深层油气藏石油地质特征及其成藏主因素 [J]. 中国石油和化工标准与质量 ,2020,v.40;No.527(21):129-131.

[5] 刘文政，姚军，曾青冬．深层油气藏水力压裂裂缝扩展数值模拟 [J]. 中国科学：技术科学 ,2019(002):223-233.

作者简介：

蒋肖依（1992- ），女，大学本科文化程度，助理工程师，现就职于大庆油田有限责任公司第六采油厂地质大队。