

浅论储集层(体)的研究

贾振远

(中国地质大学, 武汉 430074)

储油气层是含油气盆地勘探工作的最终目标之一。对储油气层的评价,直接关系到含油气盆地的评价。储集层的研究不仅贯彻在整个油气勘探阶段之中,而且在油气田开发过程中更为重要。如何认识、研究、评价储集层,已成为储集层研究中的三大问题。

关键词 储集层(体) 区域勘探 含油气盆地

作者简介 贾振远 男 57岁 教授 石油地质

储集层(体)的研究,根据已有的大量资料和经验,可以分为三大类型:1. 区域勘探的储集层(体)研究; 2. 油气田勘探的储集层(体)研究; 3. 油气藏开发的储集层(体)研究。这三类的储集层(体)研究是有明显的不同,这是由于各类的勘探任务目的、规模范围、研究程度以及研究方法等有所所致。

区域勘探的储集层(体)研究

区域勘探系指一个新区寻找油气的勘探。它包括一个含油气盆地的勘探,如塔里木盆地的油气勘探。也包括已经获得了油气田的含油气盆地的局部区域的油气勘探,如鄂尔多斯盆地的勘探。甚至包括老含油气盆地向深部和外围进一步的油气勘探,即勘探新层位的油气勘探,松辽盆地、渤海盆地、四川盆地、准噶尔盆地等。这样一个油气勘探的阶段,它的基本任务是寻找储油气层。这就确定了区域勘探的储集层(体)的研究内容和研究方法。

区域勘探的储集层(体)研究内容,根据区域勘探的目的是在大面积范围内和新的层位中寻找储油气层(体)。因此,储集层(体)研究的任务是寻找可能的储集层(体)。

众所周知,除火山碎屑岩以外,无论碎屑岩或是碳酸盐岩,绝大部分可能的储集层(体)的形成和分布,均受沉积环境和沉积相的控制。碎屑岩的储集层(体)是与各种类型砂体有密切的关系。现已知,河道砂体、分流和三角洲前缘砂体、堤沙坝和滨外沙坝砂体、滨浅砂体、海底谷砂体、潮流砂体、冲积扇和席、风成砂体等,都可以形成储油气层(体)。这些砂体都严格地受沉积环境的制约。碳酸盐岩的储集层(体)是与各种高能沉积环境形成的地质体有密切的关系。现已知,礁、滩、重力流沉积等均可成为储油气层(体)。

因此,区域勘探储集层(体)研究的一个重要任务就是识别这些可成为储油气层(体),如上所述的沉积体。这些沉积体的识别是通过沉积环境和沉积相的研究来进行的。沉积相图的编制成为预测和寻找储集层(体)的重要手段。

通过沉积环境和沉积相研究,可以了解可能作为储集层(体)的沉积体的类型、特点、形态和分布范围。

同时也业已查明,埋藏历史对储集层(体)的沉积体的物性特征,具有较大的影响。因此,区域勘探期间,同时要研究储集层沉积体的埋藏历史。以便查明储集层沉积体在所处的埋藏阶段。

埋藏历史对地质体的成岩作用影响极大,不同埋藏阶段出现不同类型的成岩作用,这些不同类型的成岩作用对储集层(体)的物性特征影响很大。不仅对原始孔隙体系有很大的改造作用,而且控制着次生孔隙体系的发生和演化。所以在区域勘探阶段中,要查明储集层(体)地质体的不同埋藏阶段的成岩作用特征。

由于埋藏历史和成岩作用所致,碎屑岩、碳酸盐岩、火山碎屑岩都可以形成次生孔隙体系。这种次生孔隙体系在深埋的碎屑岩和碳酸盐岩的储集层(体)中占有重要地位。使砂岩在深埋处可出现次生高孔隙带,使碳酸盐岩在深埋处形成古风化壳、结晶白云岩、裂缝—缝合线带。

大量资料证明,这些次生孔隙体系已是许多含油气盆地的重要储集层(体)。因此,区域勘探储集层的研

究,必须开展埋藏历史和成岩作用的研究。不仅仅象人们所说的,查明孔隙体系的演化,更重要的是查明埋藏中次生高孔隙带。

裂缝是重要的储集层(体)的储集空间,特别是碳酸盐岩和火山碎屑岩的储集层,裂缝显得格外重要。裂缝的识别重要的是依靠露头区的地层块体进行,通过地层块体的研究,了解裂缝发育的程度、分布延伸的方向;控制因素的物性特征。在覆盖区则依靠裂缝识别测井、岩蕊和薄片的研究,获取显、微裂缝的各种资料。

在研究储集层(体)的储集空间过程中,不难发现不是所有的储集空间都是对油气聚集有效的,而是那些与油气运移聚集匹配的储集空间才有意义。所以有人把这种对油气有意义的储集空间称为“有效孔隙”“聚集期孔隙”等。也有的研究者为了解决这个问题,提出“孔隙幕”概念,根据埋藏成岩历史,把形成不同时期的孔隙划分出来,以便与油气运移聚时期对比,确定哪些时期形成的孔隙对油气有意义。

除此,在区域勘探阶段中,必然要研究储集层(体)的物性特征、孔隙度和渗透率的特点。物性研究的方法很多,但以偏光显微镜、铸体、电子显微镜和实验室物性测定仪更为有效。

通过上述的研究,应该对区域可能的储集层(体)从纵向和平面上进行评价。以便指出进一步勘探的方向。

油、气田勘探的储集层(体)研究

油、气田勘探的主要任务之一是探明储量。据此,储集层的研究,应该搞清储集层(体)在圈闭中的纵、横向的分布;储集的空隙类型及成因;储集层(体)的物性特征(孔隙度、渗透率和饱和度)。

这些研究任务和内 容,是针对一种沉积体类型或多种沉积体类型进行研究。同样首先要进一步搞清沉积体的成因类型、埋藏历史和成岩作用等特点。这个阶段的研究主要是依靠钻孔的各种资料(地面地震勘探、地球物理测井、岩蕊、岩屑等资料)。同时应该深入地开展沉积体的微观研究,搞清沉积体的岩石学特点、结构构造、孔隙特征。以便正确的核定沉积体的类型,恢复沉积体埋藏历史和成岩作用。

在这个阶段中,还应详细研究储集层沉积体的物性特征,了解储集层沉积体的物性变化的特点。特别是孔隙度和渗透率在砂体和礁中的变化规律。以便确定出孔隙度在沉积体中变化情况,勾画出有效孔隙度的范围,以及有效孔隙度厚度的变化特点。为了可靠的计算油、气资源储量必须提供出具代表性的平均有效孔隙度。不应是算术平均值,而应该运用数理统计的加权平均值,甚至应该运用模糊数学提出更接近于实际的平均有效孔隙度。

油、气藏开发的储集层(体)研究

油、气藏的开发,最终目的是如何最大限度的把储油、气层的油气开采出来。要达到这个目的,需多方面和多学科的结合。储集层地质学的任务是要充分地认识储油气层的性质和特点,对储油气层的性质和特点认识的越深刻,越能合理开发和为增产措施提供较可靠的地质依据。在这个阶段储集层(体)的研究,是针对最小单位的储油气层进行的。其主要任务是研究孔隙结构和平面上的成岩作用特点。

经过深入的成岩作用的研究,以便搞清成岩作用在平面上对储油、气层的影响程度和规律。

孔隙结构的研究是油气藏开发过程中储集层(体)研究的重要内容。它包括孔隙大小、几何形态、分布以及喉道等方面的研究。通常采用毛细管压力法(压汞法,即水银测定毛细管压力法)进行。众所周知,压汞法测定是比较昂贵的,不可能大面积,大规模进行。因此,常采用铸体法研究孔隙结构。这种方法经济而直观。两者配合能得到令人满意的结果。

可以毫不夸大的说,孔隙结构的研究不仅在储集层(体)微观特征方面有着重要的作用,而且还可以解决油水饱和度、预测油藏高度、确定油气在地下运移和聚规律,以及估计石油采收率等一系列重大的石油地质问题方面有积极的作用。除此,在孔隙结构的研究还可以认识盖层的微观特点。

(收稿日期:1990年3月16日)

A PRELIMINARY STUDY ON RESERVOIRS (BODIES)

Jia Zhenyuan

(*China University of Geosciences, Wuhan*)

Oil/gas reservoirs are one of the objectives for the geological explorations in petroliferous basins. However, reservoir evaluation is directly related to the assessment of oil/gas in sedimentary basins. Not only the study is necessary throughout the activities of petroleum exploration, but even more important in the development of oil/gas fields. Nowadays, the understanding, analysis and evaluation of the reservoir become the fundamental topics in the study of oil/gas reservoirs. Therefore, it is suggested that the study consists of the following three fields (topics): the regional explorations, oil/gas exploration, and the development of reservoirs.

全国第五届有机地球化学学术讨论会在广州举行

全国第五届有机地球化学学术讨论会于1992年5月15日至5月18日在广州举行。这次会议是由中国矿物岩石地球化学学会、中国石油学会、中国地质学会共同发起,由中国科学院地球化学研究所广州分部等四家承办的。到会代表260人,他们来自中科院、石油部、地矿部、高等院校等60多个单位,其中35岁以下的年青代表占总代表的1/3以上。

会议收到论文424篇,比上届增加了25%,论文的质量普遍有所提高,尤其是不少年青代表,已崭露头角,成为学科的带头人。

论文的内容涉及到石油地球化学综合研究及生气理论、区域有机地球化学研究、低成熟油及非常规油的有机地球化学研究、油气运移、油气地表化探等与石油天然气勘探密切相关的领域,同时也涉及到生物标志化合物、干酪根、沥青和煤等固体有机质的结构和性质研究、现代沉积物及海洋沉积物有机地化等方面的基础理论及应用基础研究领域;此外,还包括了有机地化研究中的新方法、新技术以及近年来日益引起重视的新领域,如有机质在金属成矿过程中的作用;环境有机地球化学、生物有机地球化学、油气生成和盆地演化的计算机模拟中的有机地球化学问题等16个方面。

会上,中科院学部委员、老一辈地质学家涂光炽教授等10位专家、学者作了精彩的学术报告,173位代表在会上宣读了论文。

经大会主席团全体会议讨论通过,第六届全国有机地球化学学术讨论会将在1995年适当时候在兰州举行。

(宋国俊)