

四川盆地二叠系白云岩的分布及 天然气勘探

宋文海

(四川石油管理局地质勘探开发研究院)

四川盆地二叠系白云岩含气,早在1962年钻探的自流井构造7号井就有了发现。当时没有引起人们的重视。近年来,又先后在龙女寺基准井、女深1井,老关庙基准井,大池1井池1井,大兴大深1井,建南气田长兴组,石宝寨1井的 P_1^{22} 、 P_2^{22} 、 P_1^{32} 、 $P_1^{32}C$ 、 P_2^{22} 、 P_1^{32} 各段的白云岩中获得工业气流,从而引起人们的重视。

笔者通过对白云岩的结构、构造、产状及其与沉积相带的关系等方面的研究,认为它是属于沉积高地——生物礁滩相暴露出海面,在大气淡水混合作用下的交代产物。由于生物礁滩在发育过程中随时可能暴露出海面,接受大气降雨,发生这种交代作用,

因此白云岩的分布不仅见于礁滩之顶,亦见于礁滩之中。这类白云岩有良好的孔隙及溶孔、溶洞。对薄片观察及岩石测定,白云石在灰岩中的含量达85%时,其孔隙度达到最佳程度。白云岩分布也有一定的层位及沉积相带。这就为进一步寻找和圈定它的分布范围创造了条件,为天然气勘探选择层位和地区指出了方向。

从层位上讲,白云岩及豹斑状白云岩主要集中在栖霞组上部(P_1^{22})、茅口组上部(P_1^{32-3})及长兴组(P_2^{22})。从地区上讲,主要分布在川东、川西、川西北及川中。

四、结束语

四川盆地为裂缝性油气藏,油气的主要储渗空间和遮挡条件严格受断层和构造有效裂缝的组系、方向、发育程度及其相互配置关系所制约。我们的目的就是用测井资料来研究断层和裂缝的空间分布特征,为优选井位提供依据,并提高钻井的成功率。

参考文献

- [1] B·E·霍布斯等著 《构造地质学纲要》石油工业出版社 1984年2月
- [2] 徐开礼 朱志澄主编 《构造地质学》地质出版社 1984年5月
- [3] 王曰才 《地层倾角测井》华东石油学院测井教研室 1980年

(本文收到日期 1985年5月23日)

一、栖霞组

白云岩以龙门山前缘带及峨眉-瓦山前缘带最发育,厚20~67m,其次为川中地区(见图1)。

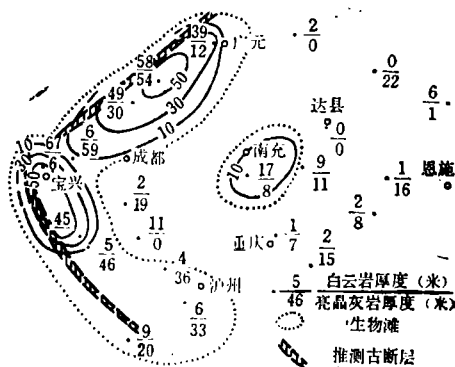


图1 栖霞组白云岩厚度等值线图

(一) 龙门山前缘带

白云岩发育于生物滩区。北起广元矿山梁,经江油、北川、绵竹,南抵雅安、宝兴,长约400km,宽约50km,面积约2万 km^2 ,呈带状分布于龙门山前缘。以江油、北川一带最厚,达58m,按平均厚度30m估算,白云岩总体积为600 km^3 ,若以每 km^3 含气量1.5亿 m^3 估算,此区白云岩天然气资源量可达900亿 m^3 。白云岩有关的气藏可能是背斜圈闭、断层圈闭、岩性圈闭三种。

由于四川盆地是挤压型构造盆地,因而此区由西北向东南推复的逆冲断层十分发育,呈雁行式排列。因断层封闭,在逆冲断层下盘寻找这类气藏是最有希望的。又由于白云岩是交代作用形成的,侧向过渡为致密石灰岩,有封闭油气的作用,因此,在这个过渡带的地层上翘部位,是寻找岩性封闭气藏的有利地带。

(二) 峨眉-瓦山前缘带

白云岩同样分布于生物滩区。西起宝

兴,经蒲江、峨眉,东抵泸州。以宝兴-蒲江-峨眉间白云岩最发育,长约90km,宽约40km,面积约3600 km^2 。以厚度40m估算,白云岩总体积当在144 km^3 左右。若以每 km^3 含气量1.5亿 m^3 估算,此区白云岩中天然气资源量为216亿 m^3 。白云岩有关气藏,除背斜圈闭外,应注意寻找断层圈闭及岩性圈闭。

(三) 川中区

本区目前所发现的白云岩主要分布在龙女寺及华蓥山地区,累计最大厚度17m,已获工业气流。推测白云岩向西(遂宁)、向北(广安、南充)都可能有其分布,近期应由龙女寺向这两个方向寻找有此类白云岩存在的背斜圈闭。

二、茅口组

白云岩发育于茅口组上部($P_1^{3,2-3}$),分布零散,但主要集中在生物滩区。川东地区:以垫江卧龙河、忠县大池干井最厚, $P_1^{3,2}$ 在卧51井连续厚度12m,在池4井为13m。在相国寺、张家场等地区也有较发育的白云岩。川南地区:白云岩发育于付家庙、荔枝滩、观音场等气田,厚3~11m。川西地区:近年首次于汉旺场汉1井4800m以下茅口组上部($P_1^{3,2-4}$,主要集中在 $P_1^{3,2}$)发现白云岩,共三层,累计78m,为细至中晶、针孔状,并有溶蚀孔洞,具良好的储集条件。目前应加强此层的勘探和研究,加强取心。在查清地腹构造的情况下,应尽快钻探以查明白云岩的含气条件。

三、上二叠统

目前所发现的白云岩主要集中在川东、川东北及鄂西等地的生物礁带。白云岩层次多,有2~6层,最大厚度达54m(石宝1井)。已获气藏2个。有些井可能钻遇生物礁,但未取心和整理研究。根据(下转16页)

用不是唯一的。

2. 由于现今的油气埋藏深浅不一, 地温亦不相同。地温随深度加深而增高, 可导致油气中异构烷由浅到深减少。

3. 油气是深部老层位生成的, 并由下向上运移。早期低成熟期生成的油气运移而储集到浅部位和断层上盘, 晚期生成的高成熟油气聚集在深部或本层之中。如果是这样, 可导出另一结论, 即油气的后期运移规模不大, 这或许说明深部的油气层在推覆体之下, 封闭条件好, 有利于形成高产气藏。

据研究, C、P 中的天然气是演化程度高的产物, 并与原油相一致。经油源对比*, 原油的 OEP (≈ 1)、 $\delta^{13}\text{C}$ ($-26.6 \sim -27.6\%$)、 $\frac{C_{21} + C_{22}}{C_{23} + C_{24}}$ (> 1.2)、甾萜

烷呈现高成熟, 这些指标表明其与高成熟的 C 油气源岩相一致。在哈拉阿拉特山所取的该层黑色泥岩测得的镜煤反射率 (R_o) 为 $2.46 \sim 2.61\%$ 即可佐证。

C、P 在准噶尔盆地的中部大部分地区、特别是深拗陷中, 或在克-乌油气区的推覆体之下, 埋藏深度都 > 5000 米。根据 TTI 值的计算, 已达高成熟到过成熟裂解气阶段, 因此它们可能是重要的气源层和气源供给区。或许可以说, 今后不只是克-乌油气区的深部勘探将会以天然气为主, 就准噶尔盆地的大部分地区来说, 也将被证实是天然气的宝库。

总之, 克-乌油气区天然气资源潜力大, 随着勘探的深入, 天然气 (包括油田伴生气) 储量的比重将会增大。

(本文收到日期 1985年2月6日)

(上接23页) 岩相带的推测 (见图2), 在川东、川东北及川西北地腹可能有较多的生物礁体分布。其范围在忠县-梁平-达县-仪陇-江油一线之北, 大巴山、米仓山之南, 宽约 $40 \sim 140\text{km}$ 内。

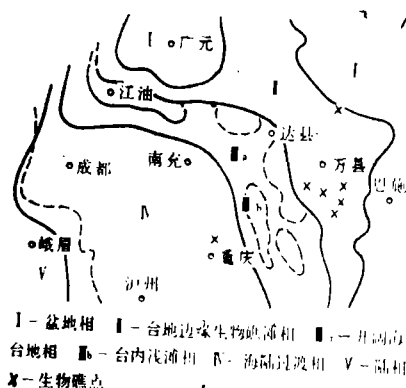


图2 晚二叠世沉积相略图

生物礁体的分布规律, 目前还不甚清楚, 依据地面露头推测, 它应沿古断裂活动带成群成带分布。今后, 随着勘探与科研的深入发展, 礁体的分布规律, 将会逐步查清。当前, 应把二叠系埋藏相对较浅的川东地区列为重点, 寻找与生物礁有关的白云岩气藏。

参 考 文 献

- [1] 童崇光 探索四川盆地新气源 《天然气工业》 1982年第3期
- [2] 范嘉松 鄂西二叠系生物礁的基本特征及其发展规律 《地质学报》 1982年第3期
- [3] 宋文海 四川盆地阳新统沉积相及其含油气条件 《天然气工业》 1981年第1期

(本文收到日期 1985年2月1日)

Determination of the Site and Occurrence of the Faults by Log Data

Li Chenghua Zhao Liangxiao

In Sichuan region, the faults encountered in wells are always associated with developed fractures. Therefore, to prospect the fault is favourable for us to find out and track the fractures. The method for determining the site and occurrence of the fault by use of the diplog data in the carbonate section is presented in this paper so as to provide the basis for the optimum choice of well location.

NGI Vol.5 No.4 1985

四川盆地二叠系白云岩的分布及天然气勘探

宋文海

四川盆地二叠系白云岩普遍含气。作者在对白云岩的结构、产状与沉积相等方面研究的基础上,指出了白云岩在层位上和区域上的分布情况,预测了勘探天然气的有利地区。

《天然气工业》第5卷第4期 1985

Distribution of Permian Dolomite and Natural Gas Exploration in Sichuan Basin

Song Wenhai

Natural gas is widespread in permian dolomite in Sichuan basin. Based on the study of texture, occurrence and sedimentary facies of the dolomite, the author points out the sequential and regional distribution of the dolomite and predicts the prospective region for natural gas exploration.

NGI Vol.5 No.4 1985

关于烃气成因类型及碳同位素应用问题

陈荣书

本文将烃类天然气按成因分为:生物成因气、热解成因气和无机成因气。在概述各类成因气的特征中,着重综述了确定无机成因气的根据。强调:在应用 $\delta^{13}\text{C}_1$ 值划分烃气成因类型时,应与其它指标综合使用;在确定无机成因气时, $^3\text{He}/^4\text{He}$ 值比其它指标更为可靠。

《天然气工业》第5卷第4期 1985

Problems about the Origin Type of Hydrocarbon Gas and the Application of Carbon Isotope

Chen Rongshu

In this paper, according to their origin, hydrocarbon gas is divided into three types: i.e. organic, pyrolytic and inorganic. In generalizing the characteristics of them, the basis of determining the inorganic origin gas is emphatically stated by the author. It is emphasized that the $\delta^{13}\text{C}_1$ must be synthetically used with other targets in dividing the origin types of hydrocarbon gas and that the $^3\text{He}/^4\text{He}$ value is more reliable than the other targets in determining the inorganic origin gas.

NGI Vol.5 No.4 1985

脆性剪切带中的R面和P面

卢华复 董火根 吴葆青 侯玉宾

脆性剪切带内发育有R、R'、X、P、T等次级裂面。R面即羽列。P面发育在有明显位移的脆性剪切带内,它与主剪切面所夹锐角指向对盘动向。P面与R面或R'面组合起来构成脆性剪切带中构造透镜体的边界,P面与R面结合构成断层的波状形态。

《天然气工业》第5卷第4期 1985

R and P Shear Planes in the Brittle Shear Zone

Lu Huafu, Dong Huogen,

Wu Baoqing, Hou Yubin

R, R', X, P, T sub-fracture planes are developed in the brittle shear zone. R shear plane is the pinnate arrangement. P shear plane is developed in the brittle shear zone along which an essential displacement occurs, and the acute angle formed by the P shear plane and the main shear plane is aimed at the moving direction of the opposite block. P and R or R' shear planes combined form the boundary of the structural lens in the brittle shear zone, and P and R shear planes combined form the waving shape of the fault plane.

NGI Vol.5 No.4 1985