

# 中国东部中、新生代陆相广盆与槽盆 油田水化学场比较

张 金 来

(地质矿产部石油地质综合大队)

中国中、新生代陆相含油气盆地在其形成、发展过程中,有着明显的阶段性。盆地发展阶段性的划分,多是以一些重要的“构造幕”为界面。这些“构造幕”往往可以在较大区域内进行对比,它们控制和区分了我国中、新生代陆相含油气盆地不同发展阶段的特征<sup>[1]</sup>。

在地理和地质意义上,桌子山、贺兰山到龙门山一线以东地区被称为“中国东部”。这个广阔地区,自印支运动以来,处于地质发展的新阶段。区内展布了众多的中、新生代以陆相为主的沉积盆地,是我国独具特征的大型油气田分布区。

根据盆地在时间和空间上的发展特点可划分出槽盆和广盆两大基本类型,二者成因与发展各具特色,沉积建造和后期改造也不相同<sup>[1]</sup>。晚三叠世,在鄂尔多斯和四川表现为广盆,即大面积的坳陷或凹陷。晚侏罗—早白垩世,产生了一些北东向的槽盆和其它不同级别的构造,如华北、江汉等区。中晚白垩世,在松辽、鄂尔多斯、华北东部、苏北、江汉、华南、南黄海等地都发育了广盆沉积,松辽的松花江群是我国目前主要含油层系。早第三纪,包括苏北、华北(包括下辽河)及渤海、南黄海广阔海域在内,槽盆甚为发育。

油田水化学成分的形成与盆地的性质和发育密切相关。槽盆与广盆油田水化学场的比较研究,无疑对追溯沉积岩的形成与发展,有所启发;对盆地类型的划分,可丰富内容;对寻找和预测油气藏,也有一定的意义。

## 一、盐分特征的比较

广盆与槽盆中油田水具有迥然不同的盐分特征。

1. 广盆中油田水表现为单一类型的聚散图象,槽盆中油田水表现为多类型的聚散图象。

陆相油田水源于大陆水,因此陆相油田水中盐分的演化过程应与大陆蒸发水进行比较。研究表明<sup>[2]</sup>,陆相油田水中含量最高的三种离子与大陆蒸发水相比,往往属富集离子(即聚集离子),其余三种离子与大陆蒸发水相比,往往属消耗离子(即离散离子)。盐分聚散图象描绘了它们的特征。

盐分聚散图象展示了广盆与槽盆的不同特征。松辽的松花江群油田水为富集 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$ 的单一类型聚散图象,鄂尔多斯的上三叠统油田水则为富集 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 的单一类型图象(图1)。早第三纪华北(包括下辽河)和苏北油田水表现了多类型的聚散图象:华北盆地地下辽河坳陷油田水主要富集类型是 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ ;黄骅坳陷油田水的富集类型以 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$ 为主,同时还有 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 类型;冀中坳陷的富集类型有四种,即 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 型(如柳泉油田), $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$ 型(如中盆口油田), $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 型(如南马庄、别古庄油田)和 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Na}^+$ 型(如南孟油田);济阳坳陷和开封坳陷主要为 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 类型。苏北盆地东台坳陷也具有三种不同的富集类型(图2)。

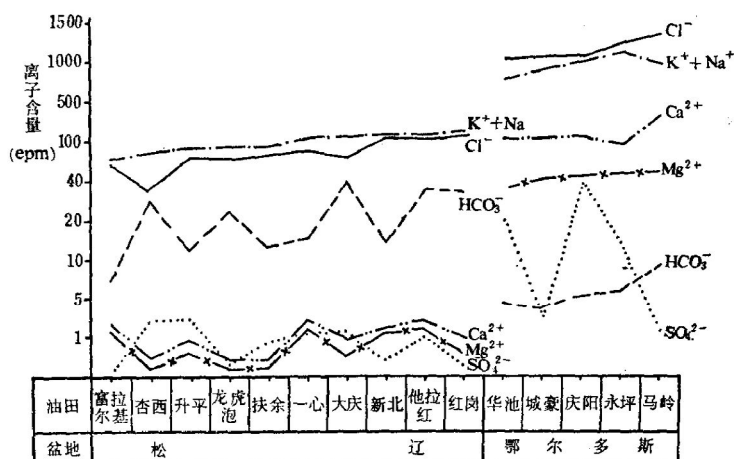


图1 晚三叠世、中晚白垩世广盆中油田水化学场聚散特征图

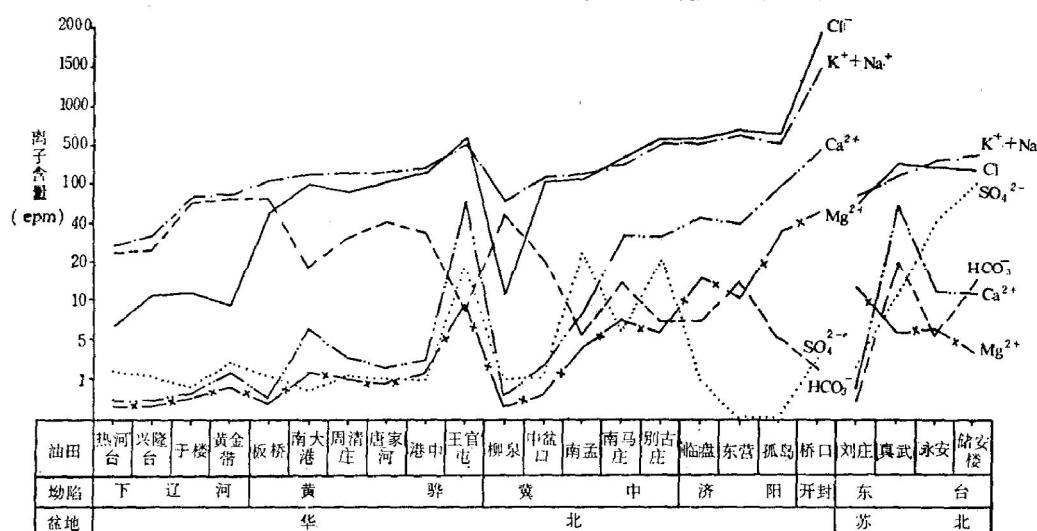


图2 早第三纪槽盆中油田水化学场聚散特征图

引起广盆与槽盆中油田水化学成分聚散图象不同的原因,是由于不同类型沉积盆地所具有的不同沉积模式造成的。广盆是以沉积类磨拉石的红色粗碎屑岩开始,逐渐过渡到稳定条件下的砂、泥岩和厚度较大的黑色泥、页岩沉积;砂岩成分简单,多为石英砂岩或长石石英砂岩,导致油田水化学类型单一。槽盆发育一些代表迅速沉积的岩层或建造,如含有大量岩屑成分的砂岩、类复理石建造、有油流特点的沉积物等等,因此油田水成分具有多种类型。

## 2. 广盆中油田水的富集离子由因子1提供,槽盆中油田水的富集离子由多因子提供。

因子分析是对相似系数矩阵进行结构分析的一种方法。它能够在变量所包含的信息相互重叠的复杂情况下,找出影响它们的共同因素,即设法找出若干个数目较少、互不相关、彼此独立的新的主因子(原始变量的线性组合),每个主因子就代表反映水化学变量间的结合关系的一种地质作用。用这种数目较少的主因子表达数目较多的原始变量所包含的信息,使原始变量之间的差异更为明显地反映出来,同时又能弃去原始变量之间的重叠信息<sup>[3]</sup>。因此,可以帮助我们对不同类型盆地中油田水化学资料进行分析。

向量在因子轴上的所有投影值,称“载荷”。主因子解的载荷相当于各个向量分别在因子轴上的投影。第一因子上的载荷所表示的是相关矩阵中最普遍的关系,因此它描绘了原始数据中最普遍的关系。松辽盆地松花江群油田水因子分析表明(表1),因子1( $F_1$ )上载荷最大的变量是 $Cl^-$ 、 $HCO_3^-$ 、

$\text{Na}^+$ , 表征了油田水的矿化度主要由它们决定; 在变量组合关系上,  $\text{Na}^+$  与  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$  是相关的, 相关系数分别为 0.66 和 0.69, 而与其它变量不相关。与同浓度的大陆蒸发水对比, 大陆蒸发水虽然  $\text{Na}^+$  与  $\text{Cl}^-$  相关, 相关系数可达 0.93, 但与  $\text{HCO}_3^-$  却不相关, 相关系数为 -0.08 (表 2), 反映了油田水与大陆蒸发水的显著区别。

因子模型是把变量看成因子的线性组合。鄂尔多斯盆地上三叠统油田水中  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  的因子模型是:

$$\text{Cl}^- = 0.891F_1 - 0.398F_2 + 0.013F_3 + 0.111F_4 - 0.085F_5$$

$$\text{Na}^+ = 0.757F_1 - 0.601F_2 + 0.042F_3 + 0.151F_4 - 0.067F_5$$

$$\text{Ca}^{2+} = 0.924F_1 + 0.122F_2 - 0.005F_3 + 0.111F_4 + 0.029F_5$$

表明在因子 1 ( $F_1$ ) 上  $\text{Cl}^-$ 、

$\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  均具高载荷, 在其它因子上的载荷均比较低, 说明  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  决定了油田水的矿化度。由此可见, 广盆中油田水富集离子是由因子 1 提供。

槽盆中由于油田水富集离子的类型多, 富集离子一般由多因子提供。例如华北盆地地下辽河坳陷的因子模型是:

$$\text{Na}^+ = 0.939F_1 - 0.291F_2 - 0.054F_3 + 0.150F_4 - 0.031F_5$$

$$\text{HCO}_3^- = 0.831F_1 - 0.488F_2 - 0.131F_3 - 0.132F_4 - 0.067F_5$$

$$\text{Cl}^- = 0.379F_1 + 0.712F_2 - 0.084F_3 - 0.484F_4 - 0.095F_5$$

可见,  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$  由因子 1 提供,  $\text{Cl}^-$  由因子 2 提供。

与同浓度的大陆蒸发水对比 (表 3), 后者的  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  在因子 1 上均具高载荷, 说明矿化度均由它们决定, 不存在离子的聚散现象。

苏北盆地的因子分析  $\text{Cl}^-$  和  $\text{Ca}^{2+}$  由因子 1 提供:

$$\text{Cl}^- = 0.982F_1 - 0.110F_2 - 0.075F_3$$

$$\text{Ca}^{2+} = 0.885F_1 + 0.311F_2 - 0.166F_3$$

$\text{Na}^+$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  由因子 2 提供:

$$\text{Na}^+ = 0.501F_1 - 0.798F_2 + 0.163F_3$$

$$\text{SO}_4^{2-} = -0.222F_1 - 0.673F_2 - 0.451F_3$$

表 1 松辽盆地松花江群油田水因子分析(主因子解)表

| 因子<br>变量                   | $F_1$  | $F_2$  | $F_3$  | $F_4$  | 公共因子方差 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\text{K}^+ + \text{Na}^+$ | 0.908  | -0.063 | 0.021  | -0.140 | 0.849  |
| $\text{Mg}^{2+}$           | 0.477  | 0.685  | -0.269 | -0.005 | 0.785  |
| $\text{Ca}^{2+}$           | 0.307  | 0.390  | 0.739  | 0.453  | 0.998  |
| $\text{Cl}^-$              | 0.754  | 0.205  | 0.285  | -0.478 | 0.920  |
| $\text{SO}_4^{2-}$         | 0.389  | 0.666  | -0.467 | 0.255  | 0.862  |
| $\text{HCO}_3^-$           | 0.755  | -0.566 | 0.008  | 0.122  | 0.904  |
| $\text{CO}_3^{2-}$         | 0.567  | -0.639 | -0.271 | 0.290  | 0.887  |
| 方差贡献                       | 2.743  | 1.839  | 1.008  | 0.617  |        |
| 方差贡献(%)                    | 39.190 | 65.455 | 79.851 | 88.670 |        |

表 2 油田水与同浓度大陆蒸发水相关矩阵比较表

| 变量<br>相关系数            |                            | 松 辽 盆 地 油 田 水              |                  |                  |               |                    |                  |                    |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|---------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 变量                    |                            | $\text{K}^+ + \text{Na}^+$ | $\text{Mg}^{2+}$ | $\text{Ca}^{2+}$ | $\text{Cl}^-$ | $\text{SO}_4^{2-}$ | $\text{HCO}_3^-$ | $\text{CO}_3^{2-}$ |
| 大<br>陆<br>蒸<br>发<br>水 | $\text{K}^+ + \text{Na}^+$ | 1.00                       | 0.32             | 0.20             | 0.66          | 0.27               | 0.69             | 0.44               |
|                       | $\text{Mg}^{2+}$           | -0.04                      | 1.00             | 0.20             | 0.39          | 0.60               | -0.02            | -0.04              |
|                       | $\text{Ca}^{2+}$           | -0.24                      | 0.04             | 1.00             | 0.31          | 0.13               | 0.06             | -0.13              |
|                       | $\text{Cl}^-$              | 0.93                       | 0.14             | -0.20            | 1.00          | 0.20               | 0.37             | 0.14               |
|                       | $\text{SO}_4^{2-}$         | 0.59                       | -0.07            | 0.30             | 0.44          | 1.00               | -0.07            | -0.05              |
|                       | $\text{HCO}_3^-$           | -0.08                      | 0.04             | -0.20            | -0.03         | -0.26              | 1.00             | 0.75               |
|                       | $\text{CO}_3^{2-}$         | 0.96                       | 0.09             | -0.12            | 0.93          | 0.60               | -0.09            | 1.00               |

$\text{HCO}_3^-$ 则由因子3提供:

$$\text{HCO}_3^- = 0.105F_1 - 0.131F_2 + 0.918F_3$$

广盆与槽盆中油田水化学成分因子分析结果的显著差异,是由于盆地的性质、沉积建造和后期改造的不同引起的。

3. 广盆中油田水的矿化度变化小,槽盆中油田水的矿化度变化大。

表征油田水矿化度变化的大小,可用均匀度这个统计量度量:

$$Cv = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\bar{x}}$$

式中  $Cv$ —均匀度;  $\bar{x}$ —矿化度的平均值;  
 $x_i$ —某一样本的矿化度;  $n$ —样本个数。

不同沉积类型盆地中油田水的矿化度变化显著不同(表4):广盆中的均匀度小于0.4,槽盆中的均匀度大于0.4。导致这一差别的原因,与不同类型沉积盆地的沉积特点有关。广盆沉积时的水体含盐度主要为淡水—微咸水,槽盆沉积时的水体含盐度则为淡水、半咸水、咸水至盐水。因此,广盆中油田水矿化度变化小,槽盆变化大。

4. 同时代不同广盆中的油田水化学特征往往相似,同时代不同槽盆中的油田水化学特征则差别很大。

鄂尔多斯盆地上三叠统油田水化学特征与四川盆地相似;松辽盆地中下白垩统油田水化学特征与二连盆地相似。然而,如前所述,同时代不同槽盆中的油田水化学特征则差别很大,不仅在同一盆地的不同坳陷中差别很大(图2),就是在同一坳陷(或凹陷)中往往也存在着较大的差别。例如,华北盆地的廊坊—固安凹陷,沙四段和沙三段由于沉积环境不同,富集离子类型也不同(表5),可见,

表3 同浓度大陆蒸发水因子分析(主因子解)表

| 因子<br>变量                        | F <sub>1</sub> | F <sub>2</sub> | F <sub>3</sub> | 公共因子方差 |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup> | 0.982          | -0.024         | -0.180         | 0.998  |
| Mg <sup>2+</sup>                | 0.984          | -0.040         | -0.139         | 0.989  |
| Ca <sup>2+</sup>                | 0.867          | 0.125          | 0.431          | 0.953  |
| Cl <sup>-</sup>                 | 0.984          | -0.044         | -0.169         | 0.998  |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>   | 0.898          | 0.194          | 0.252          | 0.908  |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>   | -0.161         | 0.978          | -0.126         | 0.999  |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>   | 0.990          | -0.019         | -0.141         | 1.000  |
| 方差贡献                            | 5.464          | 1.015          | 0.336          |        |
| 方差贡献(%)                         | 78.061         | 92.559         | 97.782         |        |

表4 不同沉积类型盆地中油田水矿化度变化对比表

| 盆地类型 | 盆地名称           | 油田水矿化度的均匀度 | 样本个数 |
|------|----------------|------------|------|
| 广 盆  | 鄂 尔 多 斯        | 0.20       | 100  |
|      | 松 辽            | 0.37       | 300  |
|      | 华 北<br>(包括下辽河) | 1.23       | 400  |
| 槽 盆  | 苏 北            | 0.43       | 40   |
|      | 南 襄            | 0.76       | 200  |
|      | 江 汉            | 0.44       | 150  |
|      | 三 水            | 0.59       | 20   |

表5 廊坊—固安凹陷不同沉积环境中油田水化学成分表

| 沉积环境                   | 层位       | 平均深度<br>(米) | 平均化学成分                          |                  |                  |                 |                               |                               |                               | 富集离子                                                                        |
|------------------------|----------|-------------|---------------------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                        |          |             | K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> |                                                                             |
| 淡水浅水湖相<br>及沼泽河流相<br>沉积 | 沙三段<br>上 | 1202        | 47.811                          | 1.519            | 2.560            | 43.777          | 0.320                         | 7.401                         | 0.40                          | n=31<br>Cl <sup>-</sup><br>HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>Na <sup>+</sup> |
| 半咸水—淡水<br>较深湖相沉积       | 沙三段<br>下 | 1338        | 126.92                          | 3.837            | 3.360            | 123.172         | 0.160                         | 10.801                        |                               | n=27<br>Cl <sup>-</sup><br>HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>Na <sup>+</sup> |
| 半咸水湖相沉积                | 沙四段<br>上 | 1622        | 478.132                         | 4.046            | 9.520            | 483.19          | 0.714                         | 7.626                         |                               | n=35<br>Cl <sup>-</sup><br>Na <sup>+</sup><br>Ca <sup>2+</sup>              |

沉积环境控制了水化学成分的总体格局。

5. 广盆中氯的水迁移系数大, 槽盆中氯的水迁移系数小。

氯的水迁移系数是指油田水中氯的平均含量与岩石中氯的平均含量之比。由于广盆堆积速度相对缓慢, 槽盆堆积速度一般较快, 导致不同类型盆地中氯的水迁移系数的差异(表6)。

表6 不同类型盆地氯的水迁移系数

| 盆地类型 | 盆地名称      | 氯的水迁移系数 |
|------|-----------|---------|
| 广盆   | 松辽        | 17      |
|      | 鄂尔多斯      | 54      |
| 槽盆   | 华北(包括下辽河) | 4.2—15  |

## 二、有机组分的比较

石油以碳氢化合物为主, 具有一定的溶解度。由于有机化合物的扩散, 在油田水中形成石油组分的扩散晕。目前研究较多的有机组分是酚、苯。

油田水中酚、苯的含量往往与生油岩有机质类型有关。原始有机质主要为高等植物(木质素、纤维素)时, 形成芳香酸和酚。因此腐殖型有机质中酚的含量比腐泥型高, 苯的含量一般则相反。

不同类型盆地的生油岩往往发育不同。广盆沉积中以腐泥型的生油岩为主, 槽盆沉积中以腐殖型生油岩为主。所以在广盆沉积中油田水中的酚的含量往往比槽盆沉积低, 苯的含量则往往相反(图3)。

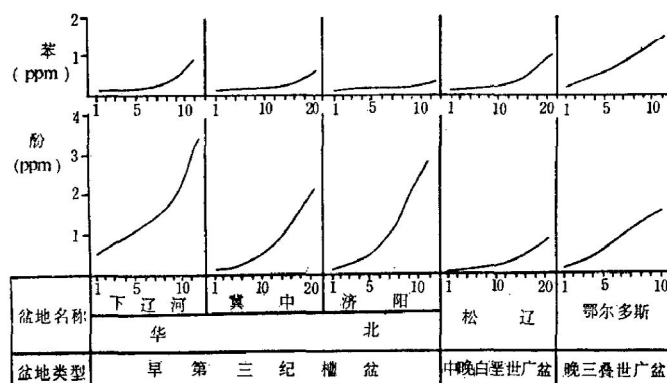


图3 不同类型盆地油田水有机组分含量类比图  
横坐标表示样品数

## 三、微量元素的比较

沉积岩的地球化学研究表明, Li、Rb、Cs、Cu、Mn、Ni、V等微量元素在我国中、新生代陆相沉积盆地内有广泛的分布。一般它们参与石油形成作用, 在湖水中为有机质包括细菌所摄取, 在有机质转化过程中起触媒剂作用。因此在原油灰分中一般都含有这些元素。油田水存在于稳定而又浓缩的地球化学环境中, 有利于这些元素的富集, 因此它们在油田水中的分布比一般天然水高。

这些元素在油田水中的浓度分布因盆地类型不同而异。在槽盆中它们的浓度分布范围变化大, 平均浓度高; 广盆中浓度分布范围变化相对比较小, 平均浓度低(表7)。

原油中的镍和钒, 主要以卟啉金属络合物的形式存在。由于陆相原油中主要是镍卟啉, 因此陆相原油中V/Ni比值小于1; 陆相油田水与之相对应, V/Ni比值也小于1。槽盆中油田水的V/Ni比值一般在0.3—0.4左右, 而广盆的油田水中V/Ni比值则更低。

表7 不同类型盆地中油田水的微量元素表

| 盆地<br>类型 | 盆地名称                  | 微量元素 (ppm) <span style="float:right">一般含量<br/>平均含量(样品数)</span> |                                    |                               |                             |                               |                                |                         |
|----------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
|          |                       | Li                                                             | Rb                                 | Cs                            | Cu                          | Mn                            | Ni                             | V                       |
| 广盆       | 鄂尔多斯                  | 0.00028~<br>0.0038<br>0.0027(11)                               | 0.00012~<br>0.00025<br>0.00016(11) | 0.00~<br>0.0002<br>0.0001(11) | 0.04~<br>0.068<br>0.056(15) | 0.018~<br>0.0840<br>0.306(15) | 0.0035~<br>0.034<br>0.0138(15) | 痕 迹                     |
|          | 松辽                    | 0.40~4.84<br>3.88(15)                                          | 0.01~0.08<br>0.0228(15)            | 0.002~0.01<br>0.0072(15)      | 0.01~0.07<br>0.035(25)      | 0.10~0.68<br>0.30(25)         | 0.001~0.14<br>0.04(25)         |                         |
| 槽盆       | 华北(济<br>阳、冀中、<br>下辽河) | 2.88~37.3<br>11.028(42)                                        | 0.17~0.67<br>0.11(42)              | 0.39~0.70<br>0.618(42)        | 0.02~0.09<br>0.06(42)       | 0.04~0.90<br>0.40(42)         | 0.005~0.27<br>0.06(42)         | 0.002~0.10<br>0.003(42) |

## 四、结 语

油田水化学成分的形成与盆地的性质和发育密切相关。我国若干大型或中、小型陆相含油气盆地的地质构造、沉积建造和含油气性均独具特征。对我国东部中、新生代陆相广盆与槽盆中油田水化学场的研究表明,二者具有明显的差别。

1. 广盆中油田水表现为单一类型的聚散图象,富集离子由因子分析的因子1( $F_1$ )提供,矿化度变化小,同时代不同广盆中的油田水化学特征往往相似,氯的水迁移系数大;槽盆中油田水表现为多种类型的聚散图象,富集离子由多因子提供,矿化度变化大,同时代不同槽盆的油田水化学特征往往差别很大,氯的水迁移系数小。

2. 由于不同类型盆地的生油岩往往发育不同,广盆与槽盆中油田水的有机组分也有所异:广盆中酚的含量往往比槽盆低,而苯的含量则往往相反。

3. 油田水中微量元素 Li、Rb、Cs、Cu、Mn、Ni、V 等的浓度分布因盆地类型不同而异,广盆中浓度分布变化范围相对较小,平均浓度低;槽盆中浓度分布范围大,平均浓度高。

形成上述各种差异的原因,是由盆地的性质、沉积建造和后期改造不同引起的。

(收稿日期 1982年4月10日)

## 参 考 文 献

- [1] 关士聪等, 1981, 关于研究中国中、新生代陆相含油气盆地几个问题的讨论, 石油与天然气地质, 第2卷, 第4期。
- [2] 张金来, 1981, 我国陆相油田水化学成分形成的若干水文地球化学作用, 地球化学, 第2期。
- [3] 张金来, 1980, 多元统计分析在油田水研究中的应用, 石油实验地质, 第4期。

## COMPARISON BETWEEN CHEMICAL FIELDS OF OILFIELD WATER IN MESOZOIC-CENOZOIC CONTINENTAL BROAD BASINS AND TROUGH BASINS IN EASTERN CHINA

Zhang Jinlai

(Comprehensive Institute of Petroleum Geology, Ministry of  
Geology and Mineral Resources)

### Abstract

According to the study of Mr. Guan Shicong et al., Mesozoic and Cenozoic

continental oil- and gas-bearing basins in Eastern China can generally be divided into two types, trough basins and broad basins. Here chemical properties of oilfield water in these basins are discussed. Oilfield water in broad basins show single clustering patterns, enriched ions provided by factor 1 of factor analysis, little changes in mineralization, similar chemical properties of different basins formed in the same geological ages, high migration rate of chlorine-bearing water, lower content of phenol, higher content of benzene, lower average content and small changes in concentration of trace elements such as Li, Rb, Cs, Cu, Mn, Ni, V, etc. Whereas things are quite the opposite in trough basins. It seems that their differences might result from attributes of these basins, sedimentary formations and later modification.

## 我国隐蔽油气藏勘探取得进展

随着勘探程度的提高,我国东部陆区容易找到的大型构造油气藏多已发现,对各种非构造型的隐蔽性油气藏的勘探已逐步展开,并取得了一定的成效。为了交流经验,扩大战果,中国石油学会石油地质学会与黑龙江省石油地质学会联合举办的全国隐蔽油气藏勘探学术讨论会,于4月20日至26日在江苏无锡召开。

参加会议的有中国科学院、石油工业部、地质矿产部及高等院校的代表170余人。会议收到论文52篇,大会宣读其中20篇。

北京石油勘探开发科学研究院以及大庆、大港、胜利、苏北、江汉、长庆等油田的同志,向大会介绍了隐蔽油气藏的形成条件、地质特征、分布规律、勘探历史和勘探方法,引起与会者的极大兴趣。近些年来,上述地区已先后发现了一批地层、岩性和复合油藏,探明了相当可观的地质储量,展现了良好的勘探前景;它们包括断裂遮挡的地层、岩性油气藏、地层超覆油气藏、岩性上倾尖灭油气藏、古地貌油气藏、礁块油气藏、砂岩透镜体油气藏、泥岩裂缝和火山裂缝油气藏等,其中松辽盆地三肇地区,济阳、黄骅拗陷,辽河西部凹陷以及陕甘宁盆地庆阳地区的勘探成效尤为突出。

一些论文的作者从区域构造、沉积岩相、成岩后生作用、压实作用、有机质演化程度和水动力条件等方面,对隐蔽油气藏的形成机理和分布规律进行了探讨,提出了一些比较新颖的见解。他们大多认为:不同类型盆地发育的主要隐蔽圈闭类型是不同的;不同的古地理、古地貌环境控制了岩性圈闭的形成,而同一盆地(拗陷)的不同部位砂体分布也有不同特征;侵蚀不整合面是形成地层圈闭油气藏的重要条件;一个盆地(拗陷)中的地层、岩性圈闭常常是成群成带、按一定规律分布的。

我国在应用地震地层学进行油气勘探方面,已积累了比较丰富的经验,这次会上很多地震地层学研究成果引人注目。应用经过各种技术处理的地震剖面不但可以确定不整合面的存在、各类砂体的形态、地层超覆的范围和进行沉积相研究,而且还可利用亮点、暗点和平点等标志来直接寻找隐蔽的油气藏。在这些方面,黄骅、济阳、苏北、江汉盆地的细致工作,得到了与会代表的好评。有的论文作者还对某些新的勘探方法和技术作了介绍和探讨。

在大会宣读论文之后,即分松辽、渤海湾和苏北三大组进行深入讨论,会上发言踊跃,气氛热烈,代表们对这三个地区隐蔽油气藏的勘探提出了不少有重要参考价值的咨询意见。

著名地质学家黄汲清、叶连俊、朱夏,以及吴崇筠、张家环、徐怀大、田在艺、杨兆宇、龚再升等同志作了大会发言,他们运用多旋回、沉积相、板块等理论对我国各沉积盆地找油提出了看法,言简意深,思路开阔,使与会代表颇受启发。

通过会议的学术交流,大家增加了对隐蔽油气藏的认识,进一步明确了勘探目标和勘探方法,提高了找油信心,一致认为收获较大。会议决定,选择部分论文以论文集的形式公开出版。

(党仁珊)