

地层水中微量金属元素 组成分布特征与油气藏关系^①

——以松辽盆地北部杨大城子油层为例

黄福堂 冯子辉 孔庆云

(大庆石油管理局勘探开发研究院, 黑龙江大庆市 163712)

王文广

(大庆石油学院, 黑龙江安达 151400)

本文论述了松辽盆地北部杨大城子地层水中微量金属元素组成,研究了地层水中微量金属元素含量的分布特征。研究结果表明,杨大城子地层水中各种元素总的含量特征是 $Fe > Sr > Zn > Mn > Cu > Ni > Cr$ 。Ni/Cu 和 Mn/Fe 的比值,因地区不同具有明显的差异。平面上地层水中金属元素含量与储层的含油气性有关,含油气区地层水中金属元素含量高,接近含油气区次之,远离含油气区最低。

关键词 松辽盆地北部 地层水 金属元素 分布特征 与油气关系

第一作者简介 黄福堂 男 50岁 高级工程师 有机地球化学

1 地层水中的微量金属元素组成

杨大城子地层水中微量金属元素组成特征是:
 $Fe > Sr > Zn > Mn > Cu > Ni > Cr$ 。

地层水中 Fe 的含量为 0.045~60.324mg/L,平均值为 0.525~16.916mg/L,大庆长垣以东地区的长春岭背斜带和宾县王府地区地层水中 Fe 的含量比较低,大多数小于 4.857mg/L 和 0.75mg/L 以下,平均值在 0.525~1.683mg/L 之间。

地层水中锰元素除三肇凹陷和朝阳沟阶地含量较高外(20.27~29.775mg/L),大多数地区 Mn 的含量均在 0.1566~3.207mg/L 之间。

Ni 的含量为 0.024~0.437mg/L,均小于 Mn 的含量,最高含量为 0.48mg/L。Cr 的含量比较低,一般多在 0.007~0.52mg/L 之间,平均值为 0.01~0.068mg/L,最高值达 1.158mg/L。Zn 含量一般在 0.02~37.334mg/L 之间,宾县王府凹陷的双 13 井最大值为 37.344mg/L, Sr 的含量大多在 0.021~73.712mg/L 之间,宾县王府凹陷地层水中 Sr 的含量大于 Fe 的含量, Sr 的含量比 Fe 的含量高 4~6 倍。Cu 的含量在 0.005~0.814mg/L 之间,最大值

为 1.474mg/L。

从杨大城子地层水中微量金属元素组成分布特征看,大庆长垣以东主要含油区除 Ni 元素外,均高于大庆长垣以西地区。

从 Ni/Cu 和 Mn/Fe 金属元素的比值看,大庆长垣以东地区大于西部地区。Ni/Cu 的比值,西部 0.618~0.948,东部 1.046~6.039, Mn/Fe 的比值,西部 0.041~0.114,东部 0.086~5.156。

2 地层水中微量金属元素含量平面分布特征

杨大城子地层水中微量金属元素平面分布特征是,含油气区地层水中金属元素最高。接近含油气区次之,远离含油气区最低,并具有含油气区逐渐浓缩的趋势。平面分布上,除 Fe 元素外,其它微量金属元素的高值区主要分布在三肇凹陷、宾县王府凹陷、朝阳沟阶地和长春岭背斜带,地层水中 Fe 元素含量除三肇、朝长地区较高外,绥化、绥棱地区和大庆长垣及西部斜坡区也出现了高值井区。

地层水中铜元素在含油气区的周边地区小于 0.08mg/L,含水区铜元素的含量小于 0.04mg/L,

接近含油气区地层水铜元素含量为 0.08 ~ 0.24mg/L,主要含油气区内地层水中铜元素含量大于 0.24mg/L,一般均在 0.2~1.536mg/L,在三肇地区中心部位的南部也有一个低值区,铜元素含量小于 0.12mg/L,向四周依次增加,并形一个高值环带,并有由三肇的西北部向东南方向逐渐浓缩的趋势,地层水中铜元素含量高值区,主要分布在朝 59 井、四 104 井、任 6 井、州 33 井、葡 34 井、三 203 井和西部斜坡区的塔 23 井等(见图 1)。

地层水中的铬元素含量平面上有由盆地西部向东南和东北部逐渐增加的趋势,在主要含油气区大于 0.18mg/L,接近含油气区地层水中铬元素含量

为 0.04~0.12mg/L,远离含油气区西部的周边地区地层水中铬元素含量小于 0.06mg/L(见图 2),高值区主要分布在绥化、绥棱地区和宾县王府凹陷以及三肇、朝阳沟部分井区,主要代表井有四 103 井、双 16 井、任 10 井、东 5 井和树 19 井等。

同时还发现在三肇北部绥化、绥棱地区南部,明水阶地的东南部有铬元素含量分布低值区,主要代表井有升 62 井、宋 20 井、宋 19 井、新宋 1 井、宋 5 井、宋 6 井、东 161 井、尚 5 井、宋 301 井、宋 21 井等,地层水中铬元素含量均在 0.03~0.06mg/L 之间。

地层水中锌元素含量,平面上大体以三肇地区

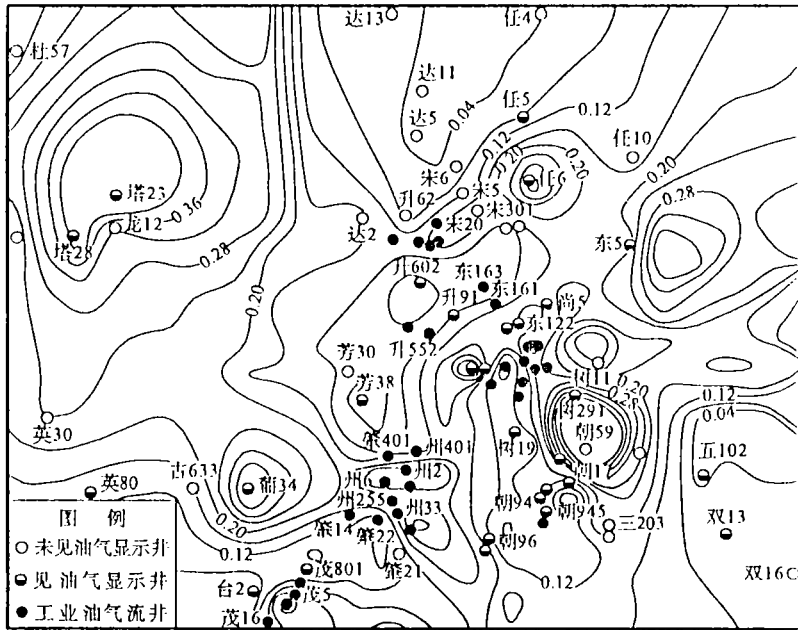


图 1 松辽盆地北部杨大城子地层水中铜含量分布图(单位:mg/L)

升平、宋芳屯和汪家屯油田为中心依次向盆地的西部、东南部和南部逐渐增加的趋势,高值区主要代表井有宾县王府凹陷的双 13 井(37.334mg/L),西部斜坡区塔 23 井(5.98mg/L),古龙地区古 633 井(5.06mg/L),三肇凹陷肇州地区的州 33 井(10.8mg/L)长春岭地区的三 203 井等(见图 3)。含油气区内地层水中锌元素含量均大于 2.0mg/L,一般均在 2.0~17.225mg/L 之间,周边地区地层水中锌元素含量小于 2.0mg/L。

地层水中镍元素含量等值线具有由周边地区向盆地中部含油区逐渐浓缩的趋势,并出现了两个镍元素含量高值井区,主要分布在宾县王府凹陷(双 13 井)和古龙凹陷英 30、英 80 井区,主要含油气区

地层水中镍元素含量一般大于 0.18mg/L,接近含油气区地层水中镍元素含量大于 0.06mg/L,周边地区地层水中镍元素的含量小于 0.06mg/L,见图 4。

地层水锰元素含量在含油气区内均大于 1.1mg/L,盆地的周边地区地层水中锰元素含量小于 0.30mg/L(见图 5)。平面分布上大庆长垣以西地区地层水中锰元素含量比较低,锰含量在 0.27~0.474mg/L 之间,而东部绥化地区地层水中锰的含量比较高,并有由三肇地区北部和长垣西部向三肇南部和朝长地区逐渐增加的趋势。地层水中锰的含量高值区主要代表井为朝 92 井、朝 945 井、朝 96 井、州 2 井等,其含量在 0.3~5.57mg/L 之间变化。

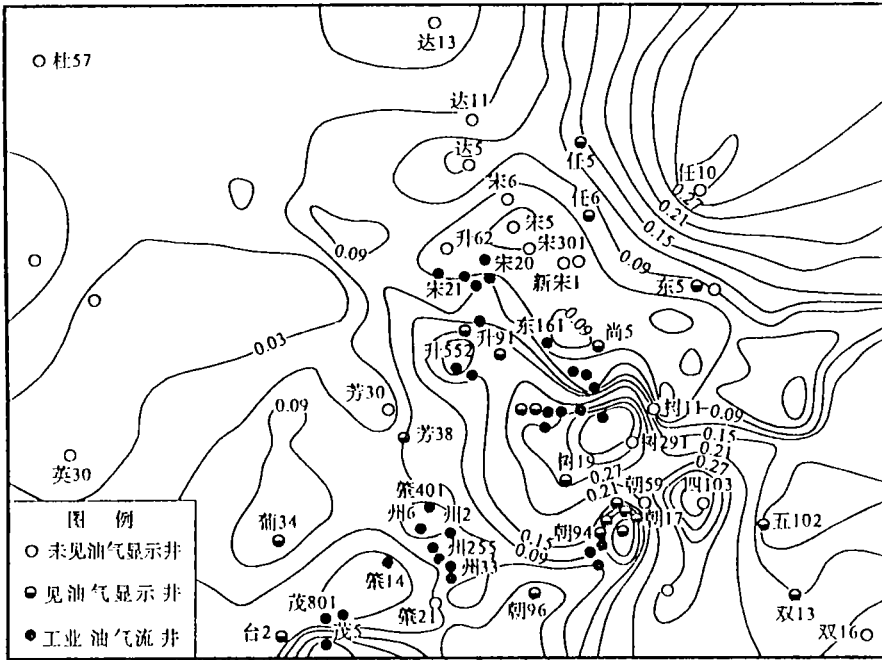


图 2 松辽盆地北部杨大城子地层水中铬含量分布图(单位:mg/L)

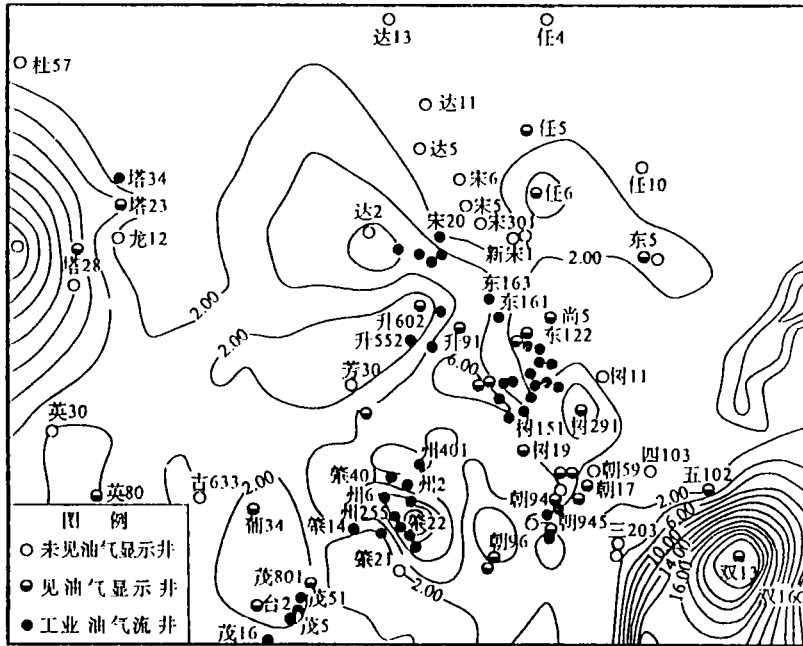


图 3 松辽盆地北部杨大城子地层水中锌含量分布图(单位:mg/L)

地层水中铁元素含量平面分布上,具有由周边地区向含油区中部逐渐增加的趋势。地层水中铁元素高值区主要分布在三肇地区的北部(达 2 井、达 5 井)东部(东 121 井、东 18 井、尚 5 井)、升平和榆树林、宋芳屯等部分井区,以及明水阶地和绥棱地区的

地层水中,该地区地层水中铁元素含量高的主要因素是受浅层渗滤水的影响。

含油气区地层水中铁元素含量一般在 4.0~26.0mg/L,周边地区地层水中铁元素含量均小于 4.0mg/L,见图 6。

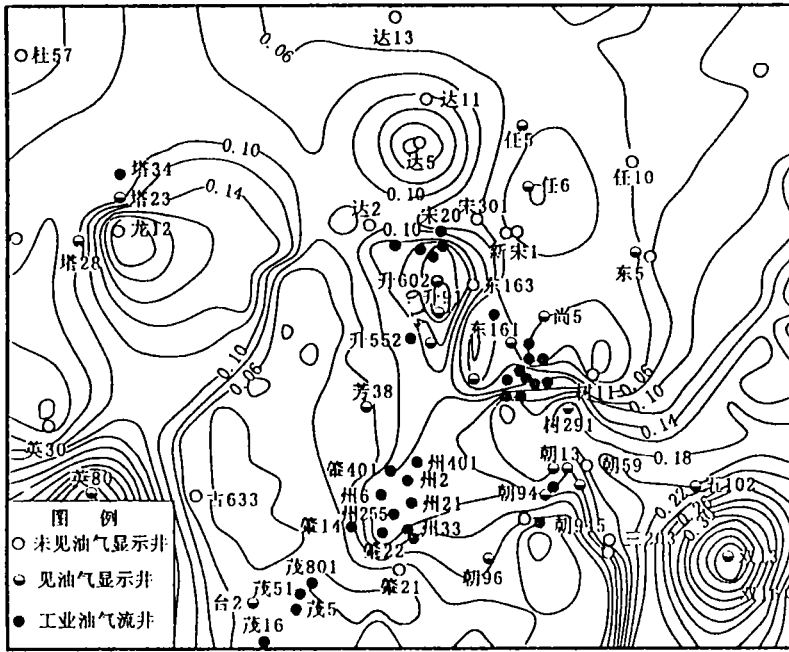


图4 松辽盆地北部杨大城子地层水中镍含量分布图(单位:mg/L)

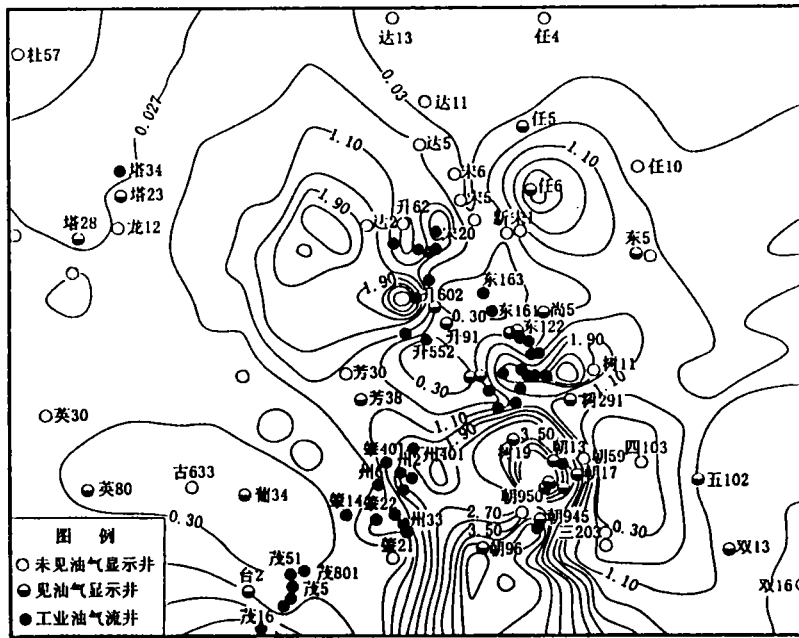


图5 松辽盆地北部杨大城子地层水中锰含量分布图(单位:mg/L)

地层水中锶元素含量具有由盆地北部的周边地区逐渐向含油气区的中部浓缩的趋势,高值区主要分布在长春岭背斜带和宾县王府凹陷的五102井、双16井和四102井,其含量最高可达73.712mg/L(双13井)。

平面分布上,明水阶地地层水中锶元素的含量

最低,其含量均小于1.950mg/L,一般在0.02~1.8mg/L之间变化,其次是绥化地区和绥棱背斜带,地层水中锶的含量在7.0~18.461mg/L之间,个别地区小于3.0mg/L(朝58井0.237mg/L,朝59井0.1~2.035mg/L),三肇凹陷地层水中锶元素含量一般均在5.0~13.17mg/L,最高达33.85mg/L。

同时在三肇凹陷北部的榆树林、汪家屯和升平地区有一个地层水中锶元素含量低值区,其含量均小于 3.0mg/L(见图 7),从图中可以进一步看出,在三肇

地区北部远离含油气区的地层水锶元素含量均小于 1.0mg/L。

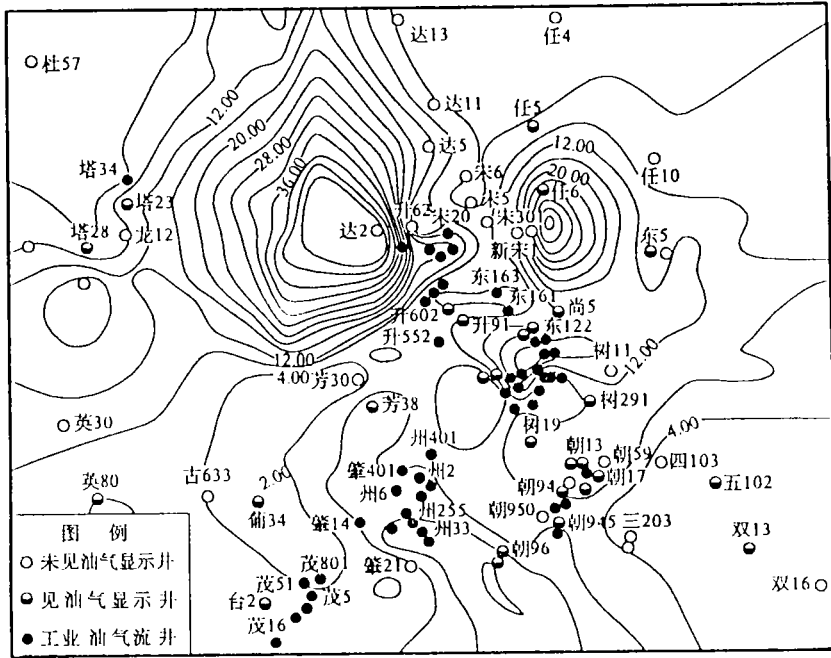


图 6 松辽盆地北部杨大城子地层水中铁含量分布图(单位:mg/L)

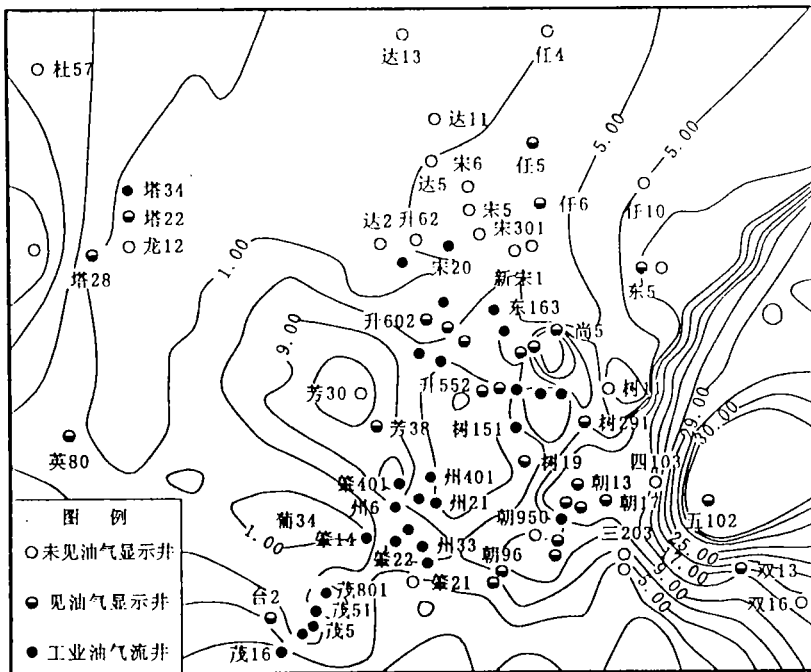


图 7 松辽盆地北部杨大城子地层水中锶含量分布图(单位:mg/L)

3 结果与讨论

(1) 松辽盆地北部杨大城子地层水中含有多种微量元素, 各种元素在地层水中的含量变化一般较大。地层水中微量元素的组成特征是 $Fe > Sr > Zn > Mn > Cu > Ni > Cr$ 。

(2) 平面上地层水中微量元素元素的含量可以反映储层的含油气性。在含油气区地层水中 Cu 、 Cr 、 Zn 、 Ni 、 Mn 和 Fe 的含量较高, 依次为: 大于 $0.24mg/L$; 大于 $0.18mg/L$; $2.0 \sim 17.225mg/L$; 大于 $0.18mg/L$; 大于 $1.1mg/L$; $4.0 \sim 26.0mg/L$ 。非

含油气区或含油周围边地区, 上述 6 种金属元素含量分别为: $0.04 \sim 0.24mg/L$; $0.04 \sim 0.12mg/L$; $2.0 \sim 17.225mg/L$; $0.06 \sim 0.18mg/L$; 一般小于 $0.3mg/L$; 小于 $4.0mg/L$ 。

参 考 文 献

- 1 黄福堂. 松辽盆地北部扶扬地层水地球化学特征研究. 西南石油学院学报, 1994, (4)
- 2 黄福堂. 松辽盆地北部地层水的物理化学性质与特征. 大庆石油地质与开发, 1997, (3)

(收稿日期: 1997年1月17日)

A CASE STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN THE COMPONENT DISTRIBUTION OF TRACE METAL ELEMENTS IN STRATIGRAPHIC WATER AND THE HYDROCARBON ACCUMULATION: YANGDACHENGZI OIL RESERVIOR IN THE SONGLIAO BASIN

Huang Futang Feng Zihui Kong Qingyin

(*Institute of Exploration & Development, Daqing Petroleum Admonistrative Bureau*)

Wang Wenguang

(*Petroleum Institute of Daqing*)

Abstract

This paper discussed the components and content distribution of trace metal elements in stratigraphic water. The result shows that the content of various metal elements is $Fe > Sr > Zn > Mn > Cu > Ni > Cr$ in stratigraphic water of the Yangdachengzi oil-bearing formation. Ratio of Ni/Cu and Mn/Fe is obviously different in various areas. The content of metal elements in stratigraphic water is concerned with the hydrocarbon-bearing property of reservoir on the plane. The content of metal elements is gradually decreased from oil and gas bearing areas to water bearing areas.