

文章编号:0253-9985(2006)05-0675-07

## 浅议油气化探的干扰因素

邓国荣

(中国石油化工股份有限公司 石油勘探开发研究院 合肥石油化探研究所,安徽 合肥 230022)

**摘要:**借鉴物探有关干扰的表述,建立了油气化探干扰的概念。根据油气化探所依据的烃类垂向微运移理论和工作原理,详细阐明了油气化探干扰的内涵。将干扰源分为同生作用、生物化学生气作用、介质性质差异、人文污染等4种基本类型。前三者是主要的干扰因素,人文可能的污染局限于个别样点。通过探例和模拟实验,对干扰程度进行了分析。针对油气化探不同工作环节,提出了抑制干扰的相应措施,包括选择适当的方法组合、对介质差异性进行标准化处理、采取精细的异常分离技术、异常判识。根据异常和背景的关系,指出干扰的普遍性是针对背景而言,出现在任何测区;而实际构成干扰是针对异常而言,其存在是有限测区,并且可以通过适当办法使干扰得到相当程度的抑制。

**关键词:**干扰因素;干扰源;干扰抑制;油气化探

**中图分类号:**TE122.3

**文献标识码:**A

## Interfering factors in oil and gas geochemical exploration

Deng Guorong

(Hefei Institute of Petroleum Geochemical Exploration, Petroleum Exploration & Production Research Institute, SINOPEC, Hefei, Anhui 230022)

**Abstract:** Using the understanding of interference in geophysical exploration for reference, the concept of interference in oil & gas geochemical exploration is proposed and also expounded with the theory of vertical micro-migration of hydrocarbon and the working principle of geochemical exploration. There are four basic types of interference sources in oil and gas geochemical exploration: syngenetic process, biochemical gas effect, sample quality difference, and pollution from human activities. The first three types are the main interfering factors; while the last one maybe limited to some individual sampling spots. An analysis is carried out to evaluate the degree of interference based on the study of field exploration cases and results of simulation test. Corresponding measures are proposed to suppress interference in different stages of geochemical exploration, including selection of proper method combination, standardization of the media difference, and accurate anomaly separation and identification. The relationship between anomaly and background shows that the interference is universal in terms of background can occur in any survey areas, while the real interference in terms of anomaly just exists in limited survey areas, and can be suppressed to some extent with proper methods.

**Key words:** interfering factor; interference source; interference suppress; oil and gas geochemical exploration

油气化探的干扰现象很早就认识到,并且越来越受到化探工作者和勘探决策家的关注。干扰的存在是人们有时对油气化探信心不足甚或怀疑

其有效性的关键根据。以往有关干扰的研究主要是对介质性质的差异作定性分析,并通过统计学中的回归分析探索定量校正的方法。有关干扰的

收稿日期:2006-03-10

作者简介:邓国荣(1964—),男,高级工程师,油气化探与石油地质

基金项目:中国石油化工股份有限公司科技项目(P00012)

研究是油气化探工作者必须进行的基础课题,需要建立干扰的概念、对干扰源及干扰程度进行分析、提出抑制干扰的措施。

## 1 干扰因素的含义

对某领域的研究,必须先建立起科学的概念。目前,尚没有油气化探干扰的定义。借鉴物探有关干扰的表述<sup>[1]</sup>,将干扰定义为探测目标(成熟烃类聚集)以外的因素引起的地球化学场对异常场的影响。根据油气化探所依据的烃类垂向微渗理论以及工作原理,对油气化探干扰的内涵作进一步阐明。

1) 对油气勘探而言,探测目标一般是指成熟的烃类聚集,因而生物气聚集就是干扰。

2) 干扰是针对异常场的。干扰普遍存在,但是只有当它对异常场形成影响时才构成干扰。油气化探基于烃类垂向微运移理论。因而以地表土介质油气化探而论,方法的测量值是采样层及其以下所有层位烃类信息的综合反映。在没有成熟烃类聚集的地区,各方法均有一定的测量值,这个测量值就是背景或者说平均干扰水平。

3) 成熟的但呈分散状态的烃类(比如烃源岩中的烃类)如果通过微运移到达地表则形成背景的组成部分,对异常场不构成干扰。

4) 就油气化探功能而论,干扰一是指出现了假异常,即“异常”不是由垂向空间上成熟烃类的聚集引起的;二是指掩盖了成熟烃类聚集在近地表的反映,使之不易被辨识。

5) 化探异常总是依附于某种介质,这一点与物探不同。因而介质性质的差异对地球化学场会形成影响,某些情形下还将对异常场形成影响。介质之于化探,既是载体依托,又在某些情形下形成干扰,因而是一种特殊的干扰。

## 2 干扰源及干扰程度分析

从干扰因素的含义出发,将干扰分为人文污染、同生作用、生物化学生气作用、介质性质差异等4种基本类型。

### 2.1 人文污染

人文污染也称人为污染或人工污染,主要是指样品采集和运输过程中成品油的污染以及油气田开采活动引起的污染。

张金来<sup>①</sup>进行了模拟实验:用长1 m、直径10 cm的圆筒硬质塑料管,底部充原油伴生气或原油,上装土介质和水介质,在土壤和水的自重作用下,油气向上运移,模拟烃类在土介质和水介质中产生的指标分异效应。

实验结果(表1,表2)表明:

1) 充原油伴生气或原油前后,土介质 $\Delta C$ 、重烃无明显变化,说明人文污染对 $\Delta C$ 、酸解烃影响微弱。

2) 充原油前后,水介质甲烷和重烃无明显变化,说明原油对水溶烃影响微弱;充原油伴生气以后,水介质甲烷和重烃发生显著变化,说明天然气对水溶烃影响显著。

3) 无论是土介质还是水介质,其紫外、荧光对原油的响应都非常明显。

勘探实践表明,在已开发的油气田区域内开展了大量的土介质、水介质化探工作,油气田上方没有出现大面积顶端异常。样品采集和运输过程中成品油的污染是偶然的污染。人文可能引起的污染局限于个别测点的影响,而且局限于“游离性”方法(如水溶烃)和芳烃方法,对于“烙印性”方法(如 $\Delta C$ 、酸解烃)没有影响。

表1 水介质模拟实验结果

Table 1 Simulation test result of water sample

| 模拟实验条件 | 甲烷/<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | 重烃/<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | 紫外<br>(222 nm) | 荧光<br>(360 nm) |
|--------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|----------------|
| 背景     | 0.20                                          | 0.10                                          | 1              | 134            |
| 充原油伴生气 | 667.68                                        | 55.37                                         | 2              | 199            |
| 充原油    | 0.94                                          | 0.55                                          | 499            | 3 068          |

表2 土介质模拟实验结果

Table 2 Simulation test result of soil sample

| 模拟实验条件 | $\Delta C, \%$ | 重烃/<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | 紫外<br>(222 nm) | 荧光<br>(380 nm) |
|--------|----------------|-----------------------------------------------|----------------|----------------|
| 背景     | 0.23           | 1.64                                          | 213            | 887            |
| 充原油伴生气 | 0.25           | 2.10                                          | 225            | 1 405          |
| 充原油    | 0.26           | 1.75                                          | 695            | 1 365          |

① 张金来,系列油气化探在松辽盆地南部寻找天然气的应用研究.国家“七五”科技攻关成果报告,1989

## 2.2 同生作用

样品系源于异地、未经充分风化、且已形成高含量烃类信息的土介质,致使一些方法检测出的异常不能反映原地深部烃类聚集信息,形成干扰。

L. C. Price(1985)<sup>[2]</sup>援引了 McCrossan 等人的研究成果。McCrossan 等(1972)实施了一项覆盖 13 399 km<sup>2</sup> 广阔范围的勘查计划,在阿尔伯特省西部 olds-Caroline 产油区于 1.5 m 深处采集了 4 561 个冰碛物样品,进行酸解烃(吸留烃)分析。结果发现,在已确证的产油层与地表烃类异常间无相关性。后续的研究使他们作出结论,所测得的大部分烃是同生的,它们的来源是冰碛物中的碳酸盐岩块,后者来源于加拿大落基山麓有机质成熟度很高的剥蚀物。

我国的油气化探工作者也发现很多化探指标异常高值沿河流分布的现象,这种现象极有可能是由于河流上游剥蚀物的同生作用所引起的。川西凹陷孝泉地区是比较典型的地区,姚志温等<sup>①</sup>在那里开展了化探工作。结果表明,酸解烃、 $\Delta C$ 、碳酸盐明显沿河流展布,紫外、荧光沿河流展布也较为明显,而物上气、热释汞展布与河流无关。流经该区的河流其物源是距离很近的龙门山剥蚀区。

由同生作用干扰形成的异常是假异常,即“异常”与油气聚集无关。在一个测区内,同生作用可以是局部的,因而局部出现假异常(如川西孝泉地区);也可以是全区的,因而全部异常均为假异常(如 olds-Caroline 产油区)。就使用方法而言,受同生作用干扰的是“烙印性”方法( $\Delta C$ 、酸解烃等),而吸附性、游离性方法(如物上气、热释汞)不受影响。

## 1.3 生物化学生气作用

生物化学生气作用是有机质演化的早期阶段,是油气化探面对的最普遍的干扰。生物化学生气作用在适合的条件下可以形成气藏。过去一直以为生物化学气只能形成浅层小型气藏,可现在已发现一系列埋藏浅(一般在 1 500 m 以

内)、具商业开采价值的大气田<sup>[3]</sup>。当把勘探目标定位为成熟烃类聚集的时候,生物气藏就是干扰。

生物化学生气作用是普遍的,在地表至成熟烃源层之间都存在。但是只有当生物化学气聚集成藏时才构成干扰,而呈分散状态时为背景。生物气聚集通过垂向微运移(可能还有微渗逸)机制而在近表层形成异常,从而形成假异常或对成熟烃类聚集体的异常形成垂向空间上的掩盖。

生物化学生气作用对游离性方法(如水溶烃、物上气)形成干扰是显而易见的。前述的模拟实验结果、Hunt(1979)<sup>[2]</sup>援引的前苏联储气库储气前后其上方含水砂岩中的气体含量增大了 10 倍这一研究结果以及赵克斌等<sup>②</sup>援引的胜利油田化探队做的在采样层深度埋入腐烂的动植物遗体前后游离烃的显著变化,都从实验方面提供了证据。

张金来等<sup>③</sup>在东濮凹陷黄泛区开展了土介质、水介质化探工作,发现一条高含量水溶烃甲烷分布带,甲烷含量最高达 13 106.49  $\mu\text{L}/\text{kg}$ (全区水溶烃甲烷平均含量为 182.63  $\mu\text{L}/\text{kg}$ ),其展布与黄河古河道基本一致;且水溶烃甲烷碳同位素值为  $-66.81\text{‰} \sim -96.75\text{‰}$ ,绝大多数轻于  $-75.00\text{‰}$ 。而水中紫外、荧光指标和土介质各指标没有这种分布特点。这表明,黄河古河道生物气溶解在地下水中,从而对水溶烃甲烷形成强烈干扰。

## 1.4 介质性质差异

以往对介质性质差异的研究往往和地貌景观联系在一起<sup>[4,5]</sup>。以土介质而论,就现有主要化探方法来说,介质的性质可以归结为两个方面:一是反映介质吸附性能的<sup>[6]</sup>,包括有机碳、粘土矿物含量、粒度等;二是反映介质酸碱性质的碳酸盐含量。

1) 碳酸盐含量。碳酸盐含量与酸解烃、 $\Delta C$  呈现恒定、显著的相关关系(表 3)。酸解烃方法测试的是用盐酸分解样品所得的气体, $\Delta C$  方法测试的是 500 ~ 600℃ 的碳酸盐含量。一个测区,碳酸盐含量高,酸解烃、 $\Delta C$  也相应地高。碳酸盐与其他方法一般不相关或弱相关。

① 姚志温,钱铭云. 川西凹陷油气化探异常与天然气富集关系的研究. 国家“七五”科技攻关成果报告, 1989

② 赵克斌,陈银节. 油气化探近地表沉积物干扰影响因素的研究. 1997

③ 张金来,邓国荣. 黄河南探区油气地表地球化学勘探报告. 1991

表3 碳酸盐含量与化探方法指标相关系数  
Table 3 Correlation coefficient between carbonate content and indicator of oil and gas geochemical exploration methods

| 地 区    | 酸解烃 $C_1/$<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | $\Delta\text{C}, \%$ | 热释烃 $C_1/$<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | 物上气 $C_1/$<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{L}^{-1}$ ) |
|--------|------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 川西孝泉地区 | 0.780                                                | 0.720                |                                                      |                                                     |
| 开鲁盆地   | 0.503                                                | 0.744                |                                                      |                                                     |
| 松南十屋断陷 | 0.479                                                | 0.601                | -0.046                                               | 0.047                                               |
| 安塞地区   | 0.330                                                | 0.334                | -0.170                                               | -0.227                                              |
| 川西地区   | 0.829                                                | 0.806                | 0.160                                                | 0.120                                               |

2) 有机碳含量。有机碳是反映有机质丰度的参数。Kartsev 等(1959)<sup>[2]</sup>指出:富有机质的土壤所吸附的甲烷,几乎是一点没有有机质的粘土所吸附甲烷的50倍。有机碳主要影响测试吸附状态烃的方法。由表4看出,有机碳与热释烃呈恒定的高度相关;与酸解烃不相关;与弱吸附的物上气呈弱相关;而与 $\Delta\text{C}$ 关系不确定,其中的相关可能是他因。

3) 粘土矿物含量。粘土矿物含量高,反映样品吸附能力强。由表5看出,粘土矿物与热释烃、热释汞、物上气呈显著相关;与酸解烃不相关;与 $\Delta\text{C}$ 关系不确定。

4) 粒度。化探中没有使用真正意义上的粒度分析资料,有时指筛目,更多的是用野外岩性代

表4 有机碳含量与化探方法指标相关系数  
Table 4 Correlation coefficient between organic carbon content and indicators of oil and gas geochemical exploration methods

| 地 区    | 热释烃 $C_1/$<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | 物上气 $C_1/$<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{L}^{-1}$ ) | 酸解烃 $C_1/$<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | $\Delta\text{C}, \%$ |
|--------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|
| 松南十屋断陷 | 0.957                                                |                                                     | 0.279                                                | 0.585                |
| 安塞地区   | 0.719                                                |                                                     | -0.603                                               | 0.634                |
| 川西地区   | 0.908                                                | 0.165                                               | 0.008                                                | 0.047                |

替。岩性(砂土、亚砂土、亚粘土、粘土)与 $\Delta\text{C}$ 、酸解烃毫无关系。最早人们认为,岩性从粗到细含量增加;后来又发现了很多相反的情况(表6、表7可资对照)。而从 $\Delta\text{C}$ 、酸解烃方法测试原理上看,岩性与 $\Delta\text{C}$ 、酸解烃是不相干的。就统计数据而言,多数情况下随着岩性变细,依赖吸附的方法含量升高。

在上述影响吸附性能的因素中,有机碳是主要因素,其次是粘土矿物含量,岩性对吸附性能影响小。

介质具有适合的酸碱度和一定的吸附能力是开展化探工作的前提条件。在通常情况下,这些影响因素呈现单母体分布型式,影响着背景值的高低;在某些情况下,当这些影响因素出现双母体甚至多母体分布时,形成不能反映烃类聚集的异常,就构成干扰。

表5 粘土矿物含量与化探方法指标相关系数

Table 5 Correlation coefficient between clay content and indicators of geochemical exploration methods

| 地 区    | 热释烃 $C_1/$<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | 物上气 $C_1/$<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{L}^{-1}$ ) | 酸解烃 $C_1/$<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | $\Delta\text{C}, \%$ | 热释汞/<br>( $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) |
|--------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|
| 松南十屋断陷 | 0.358                                                |                                                     | 0.034                                                | 0.242                |                                                |
| 安塞地区   | 0.389                                                |                                                     | -0.136                                               | -0.424               | 0.331                                          |
| 川西地区   | 0.331                                                | 0.202                                               | -0.161                                               | -0.225               |                                                |

表6 南方某区不同岩性类型化探指标平均值<sup>①</sup>

Table 6 Average value of indicators of different lithologies in an area in southern China

| 岩性类型 | 酸解烃甲烷/<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | 酸解烃重烃/<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | $\Delta\text{C}, \%$ | 热释汞/<br>( $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) |
|------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|
| 粘土类  | 51.08                                            | 7.46                                             | 0.52                 | 33.34                                          |
| 亚粘土类 | 147.58                                           | 17.08                                            | 0.89                 | 28.48                                          |
| 亚砂土类 | 161.48                                           | 16.89                                            | 0.98                 | 29.95                                          |
| 砂土类  | 180.64                                           | 17.22                                            | 1.10                 | 27.32                                          |

表7 辽河盆地某区不同岩性类型化探指标平均值<sup>②</sup>

Table 7 Average value of indicators of different lithology in an area of Liaohe Basin

| 岩性类型 | 酸解烃甲烷/<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | 酸解烃重烃/<br>( $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | $\Delta\text{C}, \%$ | 热释汞/<br>( $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) |
|------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|
| 粘土类  | 85.00                                            | 8.76                                             | 0.46                 | 6.78                                           |
| 亚粘土类 | 72.27                                            | 7.15                                             | 0.42                 | 5.83                                           |
| 亚砂土类 | 71.61                                            | 7.35                                             | 0.39                 | 3.69                                           |
| 砂土类  | 66.92                                            | 6.74                                             | 0.33                 | 3.36                                           |

① 李君达. 我国南方某地区油气化探异常的分布及成因类型的初步探讨. 油气化探, 1994, 1(1)

② 邓国荣, 张金来. 辽河盆地西部凸起公兴河洼陷油气化探报告. 1992

表8 广西百色盆地各构造单元化探指标含量加权平均值<sup>①</sup>Table 8 Weighted average value of  $\Delta C$  in each structure unit in Baise basin in Guangxi

| 构造单元           | 田东凹陷  | 那百隆起  | 田阳凹陷  | 田塘隆起  | 百色凹陷  |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\Delta C, \%$ | 0.080 | 0.100 | 0.062 | 0.205 | 0.052 |

以  $\Delta C$  方法为例,对干扰程度进行分析。据该方法的创始者美国地球化学测量公司称, $\Delta C$  是一种非已知的特殊形式的碳酸盐。 $\Delta C$  方法的创始者从 1942 年到 1984 年间单独使用这一方法获得了 22% 的新区野猫钻成功率<sup>[7]</sup>。 $\Delta C$  方法在我国的勘探成效也非常显著<sup>[8,9]</sup>。

$\Delta C$  受介质性质干扰有两种情形:一是测区地形、地貌变异大,引起大差异性的盐渍化的异常,表现为碳酸盐含量和  $\Delta C$  含量高、离差大,出现双母体、多母体分布,形成反映盐渍化的异常,或对成熟烃类聚集的异常形成掩盖;第二种情形是测区属酸性土壤, $\Delta C$  测量值低于仪器的检测精度(0.2%),致使  $\Delta C$  测量值本身不可信。广西百色盆地分构造单元统计的  $\Delta C$  均值见表 8。该区  $\Delta C$  测量值大多低于目前仪器的检测精度。

### 3 干扰因素的抑制措施

油气垂向微运移机制目前只可能建立概念模型,其数学模型尚在探索之中,因而对干扰因素的抑制不可能用精确数学的方法进行。干扰的抑制贯穿于油气化探的各个工作环节。下面从方法配置、介质差异性的标准化处理、异常场的分离、异常的判识等 4 个环节。提出抑制干扰的措施。

#### 3.1 方法配置

在一个测区开展化探工作之前,应该进行实地踏勘,收集有关第四纪地质和深部地质资料,分析可能存在的干扰因素。

由于各方法的地球化学行为不同,或者说受控因素不同,因而油气化探普遍采用多种方法<sup>[10]</sup>。在强调多方法的同时,针对同生作用干扰区和酸性土壤区,要采用以游离、吸附烃(气)为主的方法配置;在生物化学生气作用强的地区,要采用以酸解烃、 $\Delta C$  为主的方法配置。

#### 3.2 介质差异性的标准化处理

介质差异性的标准化处理,有的也称样品标准化处理。根据前文对介质性质差异的分析,需要校正和可能校正的因素是两种:一是  $\Delta C$ 、酸解烃与碳酸盐的回归校正<sup>[11]</sup>;二是热释烃等有机碳的回归校正。粘土矿物含量、粒度影响吸附性能不是主导因素,且分析测试价格昂贵,可暂不考虑;野外的岩性定级只宜于作定性分析。

目前化探工作中,全测区测量碳酸盐和有机碳的情况极少。因而,在今后的化探工作中要增测这两项指标。

#### 3.3 异常分离

样品经标准化之后,最多仅仅能解决介质自身一致性的问题(好比地震上采用了合格的检波器一样)。油气在垂向微运移的过程中,受岩石、流体、生物等因素的影响,表现在各测点为差异性的微运移<sup>[12-15]</sup>。人们早已认识到,背景是一个极为复杂的曲面,而非“均值十几倍标偏”的一个平面,其原因就在于此。提取异常的过程也是抑制干扰的过程。

异常分离技术很多,其中框架滤波是重要的一种。在辽河盆地某区开展了化探工作<sup>②</sup>,其  $\Delta C$  等值线如图 1 所示。如果用简单的“均值十几倍标偏”确定异常,就难以得出正确的认识。甚至由于东、西两片高值正好在地表有沼泽地分布,而认为是沼泽的干扰。事实上,经过精心设计的框架滤波方法一处理,结果就不同了(图 2)。异常图面干净利索,已知油田上方的异常清晰、明确。

#### 3.4 异常判识

在解释评价阶段,对于出现的异常要给予可靠性评价,即要区分异常是由于干扰引起还是由于成熟烃类聚集引起的。

异常形态有时有明显区别,这是根据垂向微运移的理论和勘探实践得出的结论。至于生物气藏在异常形态上可能难以区分。判识生物气藏引起的异常可以使用物上气方法的比值。

表 9 列出了几个地区的物上气重烃与甲烷的比值。浙江鳌江地区位于长江三角洲,生物化学

① 董平. 广西百色盆地油气化探综合评价方法研究. 油气化探, 1994, 1(4)

② 邓国荣, 张金来. 辽河盆地西部凸起公兴河洼陷油气化探报告. 1992

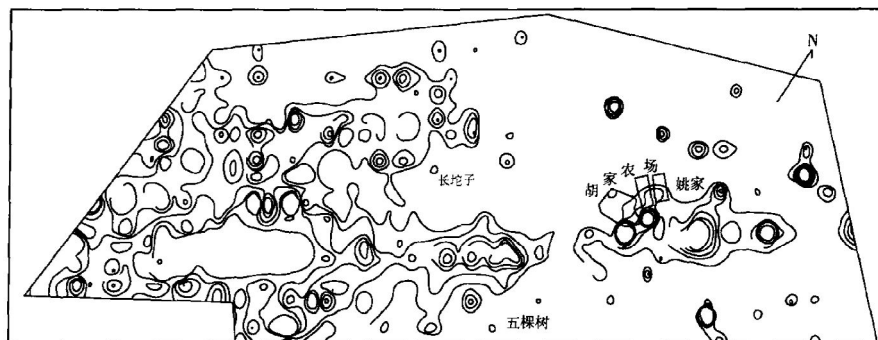
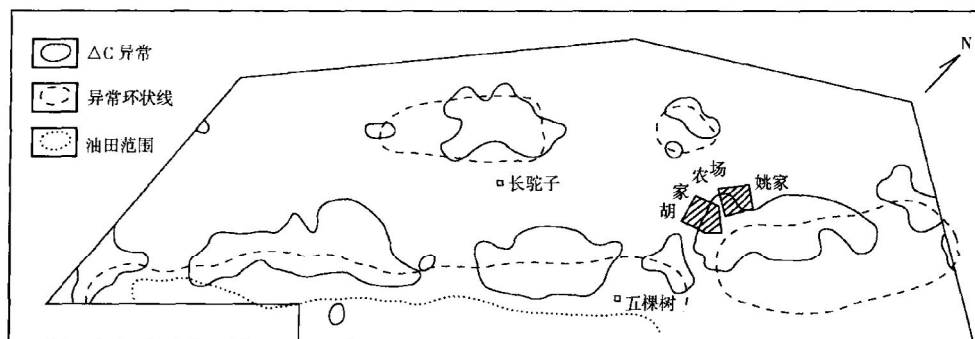
图1  $\Delta C$ (蚀变碳酸盐,%)等值线Fig. 1 Contour line of  $\Delta C$ (percentage of altered carbonate)图2  $\Delta C$ (蚀变碳酸盐,%)滤波异常Fig. 2 Filtering anomaly map of  $\Delta C$ (percentage of altered carbonate)

表9 物上气重烃与甲烷比值  
Table 9 Ratio of heavy hydrocarbon  
to methane in head-space-gas

| 地区     | $C_2^+/C_1, \%$ |
|--------|-----------------|
| 鳌江地区   | 0.21            |
| 川西孝泉地区 | 2.00            |
| 松辽盆地南部 | 9.20            |
| 松辽盆地南部 | 22.00           |

生气作用强,可能形成了生物气藏。从表中可以看出,在成熟烃类聚集地区,物上气  $C_2^+/C_1 > 1\%$ 。

#### 4 结论

1) 油气化探的干扰是指成熟烃类聚集以外的因素引起的地球化学场对异常场的影响。

2) 干扰源有4种基本类型:同生作用、生物化学生气作用、介质性质差异和人文污染。前3种是主要的干扰因素,而人文可能的污染局限于个别样点。在近剥蚀区容易受到同生作用干扰;在

生物化学生气作用强的地区容易受到生物气藏的干扰,因而出现假异常或掩盖了真实信息;介质性质的差异,以土质而论,主要归结为反映介质吸附性能的有机碳含量和反映介质酸碱性质的碳酸盐含量两个因素,当这两个因素出现双母体甚至多母体分布时,形成不能反映烃类聚集的异常,就构成干扰。

3) 勘探实践和模拟实验结果表明,烙印性方法容易受到同生作用、介质性质差异的影响,游离性方法容易受到生物化学生气作用和人文污染的影响,芳烃类方法容易受到同生作用和人文污染的影响。

4) 抑制干扰是一个系统过程,在各个工作环节都要采取相应的措施。在方法选择上,针对同生作用干扰区和酸性土壤区,要采用以游离、吸附烃(气)为主的方法配置;在生物化学作用强的地区,要采用以酸解烃、 $\Delta C$  为主的方法配置。实施化探,应在同点增加测试碳酸盐和有机碳两项基础指标,以便于对介质性质进行标准化处理。在

室内处理解释工作阶段,要充分运用统计学原理,丰富异常分离技术;充分运用方法指标的组构信息,对异常的可靠性进行评价。

5) 干扰的普遍性是针对背景而言的,出现在任何测区;而实际构成干扰是针对异常而言的,其存在是有限的测区,并且可以通过适当办法使干扰得到相当程度的抑制,这是油气化探的广泛适应性。在同生作用干扰范围内出现的假异常与油气无关;在生物化学生气作用干扰强、介质性质差异大的范围内出现的异常,可能不能真实反映成熟烃类聚集的信息,这是油气化探的局限性。随着对干扰因素研究的深入、系统(干扰源的进一步发现,抑制干扰措施的完善),油气化探的适应性还将扩大,局限性将进一步缩小。

#### 参 考 文 献

- 地质矿产部《地质辞典》办公室. 地质辞海(五),地质普查勘探技术方法分册(下册)[M]. 北京:地质出版社,1981. 3  
The "Geology Dictionary" Team, GMM. Geology dictionary (V) [M]. Geological Publishing House, 1981. 3
- 吴传璧,周书欣. 油气化探理论与方法[M]. 北京:地质出版社,1989. 9, 43, 46  
Wu Chuanbi, Zhou Shuxin. The theory and methods for oil and gas geochemical prospecting [M]. Geological Publishing House, 1989. 9, 43, 46
- 张厚福. 石油地质学[M]. 北京:石油工业出版社,1999. 74  
Zhang Houfu. Petroleum geology [M]. Petroleum Industry Press, 1999. 74
- 杨泗麟,郑康乐. 油气地表化探中干扰因素的排除及其效果[J]. 物探与化探,1995,19(1):1~14  
Yang Silin, Zheng Kangle. The elimination of interference factors in oil and gas surface geochemical exploration and its effects[J]. Geophysical & Geochemical Exploration, 1995, 19(1):1~14
- 孙长青,赵克斌. 油气化探近地表干扰因素研究[A]. 第四届全国油气化探学术会议论文集[C]. 北京:中国地质大学出版社,1998. 108~114  
Sun Changqing, Zhao Kebin. A study on interference factors for surface geochemical prospecting [A]. Proceedings of the 4th National Academic Symposium on oil and gas geochemical prospecting [C]. China University of Geosciences Press, 1998. 108~114
- 李广之. 轻烃地球化学场的形成和特征[J]. 石油与天然气地质,1999,20(1):66~70  
Li Guangzhi. Formation and characteristics of light hydrocarbon geochemical fields [J]. Oil & Gas Geology, 1999, 20(1):66~70
- Duchscherer W. Geochemical methods of prospecting for hydrocarbons [J]. Oil & Gas Journal, 1980, 1(2):194~208
- 杨育斌,张金来. 油气地球化学勘查[M]. 北京:中国地质大学出版社,1995. 105~108  
Yang Yubin, Zhang Jinlai. Geochemical prospecting for oil & gas [M]. China University of Geosciences Press, 1995. 105~108
- 黄建军. 浅析  $\Delta C$  在我国的分布规律及其应用[J]. 天然气地球科学,1992,3(4):31~39  
Huang Jianjun. The application and regularities of distribution of  $\Delta C$  in China [J]. Natural Gas Geoscience, 1992, 3(4):31~39
- 陈力. 油气地球化学勘探解释评价的思路走向[J]. 石油与天然气地质,1996,17(2):164~166  
Cheng Li. Thought-trend of interpretation and assessment in oil and gas geochemical exploration [J]. Oil & Gas Geology, 1996, 17(2):164~166
- 刘崇禧,赵克斌. 吸附烃找油法的干扰因素及校正方法[J]. 石油勘探与开发,1992,19(3):33~40  
Liu Chongxi, Zhao Kebin. Interference factors and correction methods in oil and gas geochemical exploration through adsorbed hydrocarbon [J]. Petroleum Exploration & Development, 1992, 19(3):33~40
- 汤玉平,龚维琪. 油气化探异常类型及成因机理研究[A]. 第四届全国油气化探学术会议论文集[C]. 北京:中国地质大学出版社,1998. 19~24  
Tang Yuping, Gong Weiqi. On the anomaly types and genetic mechanism of oil and gas geochemical prospecting [A]. Proceedings of the 4th National Academic Symposium on oil and gas geochemical prospecting [C]. China University of Geosciences Press, 1998. 19~24
- 汤玉平,蒋涛. 油气藏不同部位  $\Delta C$  差异性分析[J]. 石油与天然气地质,1999,20(1):76~77  
Tang Yuping, Jiang Tao. Differential analysis of  $\Delta C$  in different parts of oil-gas pools [J]. Oil & Gas Geology, 1999, 20(1):76~77
- 汤玉平,唐艳玲. 荧光光谱在烃类垂向微运移研究中的应用[J]. 石油与天然气地质,2000,21(4):369~371  
Tang Yuping, Tang Yanling. Application of fluorescence spectrum to studies of hydrocarbon micro-migration in vertical direction [J]. Oil & Gas Geology, 2000, 21(4):369~371
- 程军,郭旭升. 油气垂向微运移的证据及特点[J]. 石油与天然气地质,2000,21(3):236~240  
Chen Jun, Guo Xusheng. Evidences and characteristics of petroleum micro-migration in vertical direction [J]. Oil & Gas Geology, 2000, 21(3):236~240

(编辑 李 军)