

内蒙古沙漠覆盖区油气化探应用实例

任春 夏响华 王国建

(中国石化无锡石油地质研究所)

任春等. 内蒙古沙漠覆盖区油气化探应用实例. 天然气工业, 2008, 28(8): 25-27.

摘要 沙漠覆盖区是油气勘探难度较大的地区之一。为探索在沙漠区可行的地球化学勘探方法, 进行了一系列地球化学方法实验, 除了常规的地球化学检测方法外, 还开展了游离烃方法的实验研究, 以检验在沙漠区能否采集到合格的游离烃样品, 以及该方法能否对地下油气源有指示作用。实例证明: 在沙漠覆盖区, 油气地球化学勘探是一种有效的方法; 游离烃和顶空气能很好地检测到油气微渗漏信息, 对下伏油气藏有着很好的指示作用, 是进行油气勘探的主要地球化学方法; 其他烃类指标及荧光光谱和 ΔC 则可以作为辅助指标, 增加油气信息检测的可信度。

关键词 内蒙古 沙漠 覆盖区 油气地球化学勘探 方法 游离烃 顶空气 可信度

随着中国国民经济的快速发展, 石油的供需矛盾日益突出, 而剩余探明储量主要集中在沙漠、戈壁、海域及深层, 勘探难度增大, 勘探经费急剧攀升。如何采用经济、快速、有效的勘探方法进行勘探, 是急需解决的问题。

通过在我国内蒙古沙漠区所进行的区域油气地球化学勘探, 以及已知油气田上方地球化学验证事例, 总结出作为直接检测油气信息的地球化学方法。在沙漠区, 该方法能为油气藏勘探提供非常有用的信息, 不失为一种经济有效的方法^[1-3]。

一、研究区地质概况

开鲁拗陷位于内蒙古哲里木盟境内, 地形以平原为主, 南部多为低沙丘, 北部大部分为草原。潜水面北部较浅, 一般为 3~8 m, 南部达 10 m 左右。低降速层厚度为 3~30 m, 变化较大。地表岩性为细沙, 厚度从几米到几十米, 部分地区有岩石出露。特殊的地理位置决定了这个边缘中生界陆相盆地沉积分选性差, 沉积相变化快, 加上基底的多期岩浆侵入和喷发活动造成了各地层反射系数不稳定, 缺乏良好的地震反射界面, 因而决定了地震资料品质较差。开鲁拗陷是地震资料低信噪比地区, 绝大部分地区构造不清楚^[4-5]。

所研究的龙湾筒凹陷(图 1)地处内蒙古自治区哲里木盟境内, 是开鲁盆地的一个次级构造单元。地表为沙漠覆盖区, 凹陷内发育一系列 NE、NNE 向

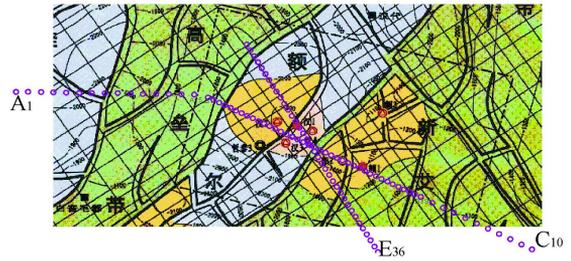


图 1 龙湾筒凹陷油气化探样点采集位置图

断层, 将凹陷分割成 4 个二级构造带。由西向东依次为太平庄洼陷、余粮堡高垒带、额尔吐洼陷和新艾里断阶带。其主要生油岩系为九佛堂组和沙海组, 后者生油条件较差, 故预测其最有利的含油气层系为九佛堂组, 沙海组次之, 阜新组含油气可能性最小。

如图 1 所示, 研究区为位于龙湾筒凹陷的龙湾筒油田。图 1 中圆圈为地表化探两条剖面的测点位置。

二、龙湾筒油气田化探实例剖析

为探索在沙漠区可行的油气勘探方法, 进行了一系列地球化学方法实验, 除了常规的地球化学检测方法外, 还开展了游离烃方法的实验研究, 检验在沙漠区能否采集到合格的游离烃样品, 以及该方法能否对地下油气源有指示作用。

1. 沙漠区游离烃方法实验研究^[6-7]

为考察所采集游离烃的有效性, 同点采集了部分地表空气样, 表 1 是部分游离烃空气样与 1 m 深

作者简介: 任春, 1956 年生, 高级工程师; 长期从事油气地球化学理论研究和勘探工作。地址: (214151) 江苏省无锡市惠钱路 210 号。电话: 13961871683。E-mail: renchun@mail.wuxisuo.com

表1 游离烃空气样与1 m 深度样对比表(-0为空气样)

样号	a	a-0	b	b-0	c	c-0	d	d-0	e	e-0	f	f-0	g	g-0
甲烷	2.42	1.67	1.92	0.98	28.08	1.58	124.50	1.69	0.73	1.30	37.16	1.70	2.71	1.89
乙烷	1.17	0.09	0.67	0.08	5.15	0.04	14.74	0.03	0.11	0.04	7.31	0.03	0.36	0.12
丙烷	3.48	1.11	2.93	1.00	1.78	0.32	5.50	0.52	0.32	0.28	3.18	0.04	0.90	0.42

度样对比表。从表1可以看出,大部分空气样的浓度远小于深度样,说明所采集的游离烃气体是合格的,奠定了游离烃方法在该地区实验应用成功的前提。

图2为油田上方所部署的一条游离烃化探剖面

面,研究成果指出,在汉代背斜上方两翼,为游离烃强异常,汉代背斜上方,为游离烃低值区,说明背景与异常得到很好的分离,且异常的表现形态主要为环状,此拟合效果说明了游离烃方法对地下油气藏具有很好的指示作用。

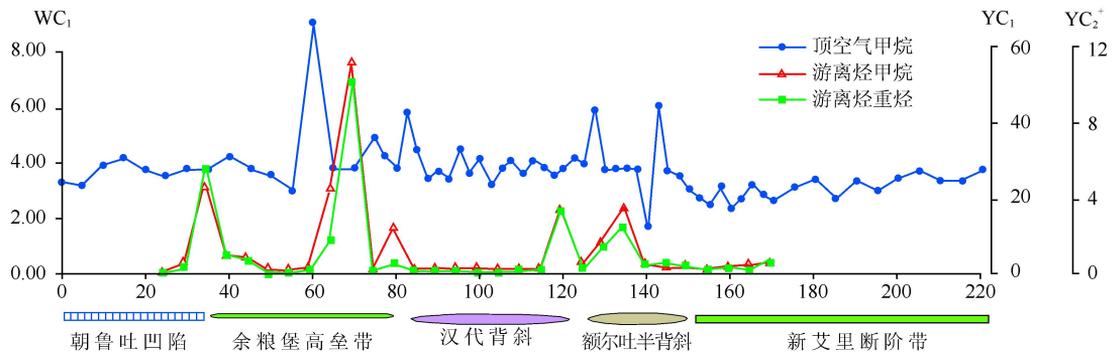


图2 龙湾筒凹陷研究区轻烃指标地球化学剖面图

2. 研究区上方地球化学空间特征分析

首先观察顶空气指标,在剖面1(图3)中,朝鲁吐凹陷上方指标浓度比较平缓,为背景区;余粮堡高垒带上方除有一个高值点外,其余均较平缓,而该高值点正好处于一条断裂上,可能在此处有痕量的轻烃渗漏,该段总的来说仍属背景区;再向东为汉代背斜,在背斜两翼闭合处出现高值异常,而背斜正上方

为低值,构成较好的地球化学环状异常;东边的额尔吐半背斜也出现与汉代背斜相同的地球化学特征;新艾里断阶带上方全为平缓的低值,为典型的背景区。

在剖面2(图4)中,余粮堡高垒带上方指标浓度同样平缓,属背景区;在汉代背斜两翼的闭合处,与剖面1相似,指标同样呈现高值异常,中间为低值,构成了较好的地球化学环状异常;额尔吐半背斜在

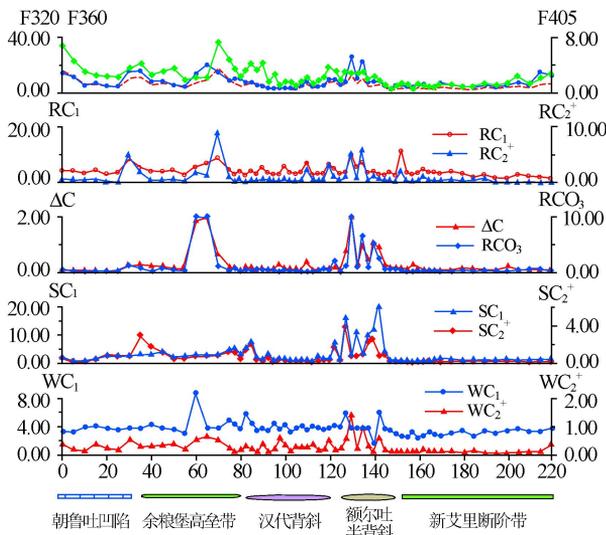


图3 龙湾筒凹陷研究区剖面1油气化探指标浓度变化曲线图

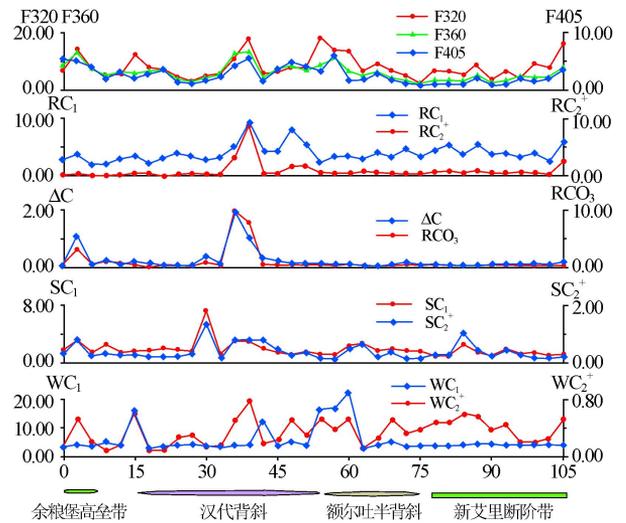


图4 龙湾筒凹陷研究区剖面2油气化探指标浓度变化特征图

额尔吐洼陷与新艾里断阶带的衔接部位(也是断层部位)出现高强度异常;向南东的新艾里断阶带上方顶空气甲烷指标低平,属典型的背景区。

酸解烃、 ΔC 、碳酸盐具有一定的相关性,在空间分布上具有类似的特征,排除几个高值对酸解烃的影响,可以看出,酸解烃甲烷和重烃在剖面1上显示出和顶空气一样的分布特征,剖面2上酸解烃重烃也显示出和油田区域相吻合的特征。 ΔC 受到碳酸盐的影响较大,其可信度受到一定影响。

无论在剖面1,或者剖面2,荧光光谱在龙湾筒油田(汉代构造)上方为典型的晕状特征。

热释烃指标在油田上方显示出环或环斑结合的特征。

3. 深部油气信息特征

为保证所选择的化学检测方法确实反映的是地下油气微渗漏信息,在区域勘探中取了部分水样,以及为判断油气属性,进行了部分样点的三维荧光分析,结果说明:

(1)区域研究中所采集的水溶烃的高值与顶空气指标的高值区有很高的符合率,说明顶空气指标所反映的信息应为底部油气信息。

(2)与顶空气高值(甲烷浓度大于100)同点所做的13个三维荧光光谱分析结果表明(表2),有11个点的图谱特征与已知油田上方的三维荧光图谱特征相同。也说明顶空气指标所具有的油气地质意义。

(3)地球化学指标对油气的指示意义:以上的地

表2 与顶空气高值同点三维荧光图谱特征分类表

样号	B23	28~7	6~11	33~31	33~12	49~19	34~14	116~35	35~30	83~22	74~5	33~7	22~27
特征	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

球化学特征可以概括为游离烃指标、顶空气甲烷对油气田有非常好的示踪能力,与顶空气重烃配合可以有效确定含油气构造范围,为检测地下油气信息的主要指标,其他烃类指标及荧光光谱和 ΔC 可以作为辅助检测指标,增加油气信息检测的可信度。地表地球化学指标的变化与地质构造存在着密切的关系,在断层附近、油井(或显示井)上方、背斜翼部溢出点附近指标均有地球化学异常显示,反映了地表化探方法检测烃类微渗漏的有效性。

三、结 论

(1)在内蒙古沙漠区开展油气地球化学方法检测地下油气信息是可行的,多种地球化学指标,对油气藏都有很好的指示作用。

(2)在油气田上方,化探异常形态主要表现为环状异常。

(3)游离烃检测技术可以用于沙漠地区进行油气勘探,是检测活跃油气信息的直接指标,异常特征突出,具有对油气藏很好的识别能力。

(4)顶空气甲烷对油田有非常好的示踪能力,背景与异常的分离效果最好,与顶空气重烃环状异常

一致是油气田最有利的位置,两者配合可以有效确定含油气构造范围,是内蒙古沙漠区检测油气的主要指标。其他烃类指标及荧光光谱和 ΔC 可以作为辅助指标,增加油气信息检测的可信度。

参 考 文 献

- [1] 张金来.开鲁盆地哲中坳陷茫汉洼陷油气化探报告[R]. [出版地不详]:合肥化探研究所,1991.
- [2] 汤玉平,任春,李沙园,等.中国主要含油气盆地油气化探数据库及应用[J].物探化探计算技术,2000,22(4):295-301.
- [3] 王振平.轻烃地球化学场与油气勘探[M].北京:石油工业出版社,1997.
- [4] 龚潍琪.松辽盆地南部区域石油化探成果综合报告[R].合肥:合肥化探研究所,1982.
- [5] 夏响华.松南十屋断陷北坡油气化探精查技术研究及钻探目标优选[R].合肥:合肥化探研究所,2000.
- [6] 夏响华.油气化探综合评价新技术研究[R].合肥:合肥化探研究所,2003.
- [7] 夏响华,任春.开鲁坳陷茫汉断陷地表油气化探普查项目[R].合肥:合肥化探研究所,2004.

(修改回稿日期 2008-06-13 编辑 居维清)