

柴达木盆地葫芦山构造的多参数化探检测

马金龙, 张显武, 刘安英

(大庆油田有限责任公司勘探开发研究院, 黑龙江大庆 163712)

摘要: 采用多参数油气地化指标综合分析, 柴达木盆地葫芦山构造可划分出 3 个化探异常区: I 号异常区位于葫深 1 井周围, 面积约 45 km², 游离烃、酸解烃及 ΔC 均有异常, 且叠置吻合性好; II 号异常区位于构造北部, 主要为游离烃异常; III 号异常区位于测区的东南角, 规模较小, 除游离烃甲烷外, 其他异常均较弱。根据游离烃组分及碳同位素组成分析, 该构造的地表化探异常来源于深部热裂解成因的油气垂向微渗漏。

关键词: 化探; 异常区; 成因; 柴达木

第一作者简介: 马金龙, 男, 36 岁, 工程师, 石油地质

中图分类号: P632

文献标识码: A

多参数油气化探检测即是以直接检测油气微渗逸的游离烃为主, 土壤样品气及伴生物质为辅, 综合分析提取共有的信息, 降低多解性, 并结合地质、物探资料, 划分出属性相同的综合异常区。柴达木盆地葫芦山构造因地表环境恶劣, 油气勘探工作较少, 所以, 采用多参数油气化探检测异常区, 寻找有利勘探区, 不失为一种实用、经济的方法。

1 数据处理及参数选择

葫芦山构造地处山地、盐碱和浮沙区, 所以首先须通过迭代统计分析、归一化处理, 把不同景观条件的丰度值归一到同一水平, 从而确定主要指标的背景值(表 1)。其次, 通过因子分析、聚类分析,

表 1 葫芦山构造主要指标背景值

Table 1 Background values of the main geochemical indicators of Hulushan structure

参数	游离烃/ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$						酸解烃/ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$				ΔC	磁化率
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₂ ⁺	C ₁	C ₃	C ₅	总烃		
背景值	45.5	1.7	0.62	0	0.97	3.5	176.5	2.8	3.4	203.5	1.99	3.25

寻找不同参数指标的组合特征, 研究各参数之间的相关性及内在成因关系。分析结果表明: 该区甲烷、丙烷、戊烷和重烃代表了游离烃的总体特征; 丙烷参数主要反映酸解烃的特性, ΔC 亦有一定的辅助作用; 而磁化率则几乎没有参考价值。这样处理之后, 原先的 26 个地表化探参数即精减为上述 6 个。最后通过网络化和滤波技术对其进行有方向性的迭代平均滤波, 抑制单点异常, 使异常不零乱,

图形圆滑。

2 综合异常区

通过游离烃、酸解烃、 ΔC 化探指标异常叠合, 结合多参数综合处理技术, 划分出了 3 类油气化探异常区, 其中 I 号、II 号异常区定为一类油气远景区(图 1)。

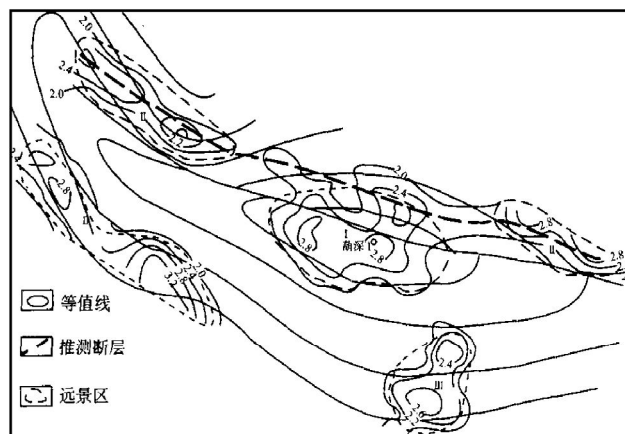


图 1 葫芦山构造地表化探异常综合评价图

Fig. 1 Synthetic assessment of ground surface geochemical anomaly of Hulushan structure

(1) I 号综合异常区: 位于葫深 1 井及其周围, 控制面积约 45 km²。游离烃异常有环晕特征, 酸解烃在此处均有明显的异常显示, 规模和强度都很大, 为形态完整的椭圆形, ΔC 在此处有异常显示, 但规模不大, 形态不完整, 综合评价指数 PI 也呈明显的块状异常, 各指标在 I 号异常区吻合性好。葫深 1 井在该异常区的中心部位, 见多层段气测显示和可疑气层, 说明上面的烃气异常是客观存在的, 预示了该构造具有较好的含油气远景。

(2) II号综合异常区:一部分位于测区北部,呈明显的条带状展布,游离烃异常在该带反映最明显,具有强度高、规模大的特点,甲烷最大值在该带达到 $1\ 338 \times 10^{-6} \text{mL} \cdot \text{g}^{-1}$, 酸解烃异常显示强度明显低于游离烃, ΔC 异常在条带的西部有显示。该异常带与贯穿测区 NWW 向的南倾逆断层相距约 2~3 km, 呈现平行走向, 说明该异常明显受到断裂的控制, 与地下油气藏有直接的成因联系, 具有明显的油气指示意义。另一部分位于测区西南角, 呈条块状异常展布, 游离烃、酸解烃、 ΔC 指标都有异常显示, 而且异常浓集中心相互吻合, PI 综合评价指数异常清晰。据地质调查资料, 在该处狮子沟组上段发现 0.3 m 厚的灰绿色砂质泥岩中含油, 在长约 12 km 的一段里均有油味, 为油气通过断裂运移到地表所至。异常与油气苗分布位置有很好的对应性, 证明了化探异常成带分布的真实性。

(3) III号综合异常位于测区东南角, 除了游离烃甲烷外, 其它指标异常都相对较弱, 异常规模较

小, 以轻组分异常为特征, 可能是浅层气的反映。

3 异常成因

不同成因的气体运移至近地表后, 其组分和甲烷碳同位素值存在一定的差异, 由此判断地表化探异常的来源。深部裂解成因的烃组分一般具有 $C_2^*/C_1^* > 0.05$, C_1/C_1^* 在 0.75~0.95 之间, $(C_4 + C_5)/C_3 > 0.5$ 等特征, 葫芦山构造地表化探显示的轻烃组分特征与此类似(表 2), 表明其为深部

表 2 葫芦山构造游离烃组分特征

Table 2 Characteristics of free hydrocarbon compositions of Hulushan structure

组 分	C_1/C_2^*	$C_1/(C_2 + C_3)$	C_2^*/C_1^*	C_1/C_1^*	$(C_4 + C_5)/C_3$
比值	13.1	18.3	0.07	0.93	1.54

裂解成因。另据中国科学院兰州地质所研究成果*, $C_1/(C_2 + C_3) < 50$ 为深部成因气范畴, 也佐证了葫芦山构造的地表化探异常为深部裂解气的渗漏所致。该区游离烃甲烷碳同位素值为 $-2.77\% \sim -3.40\%$, 表明其为有机成因。

MULTI-PARAMETER DETECTION OF GEOCHEMICAL EXPLORATION IN HULUSHAN STRUCTURE, QAIDAM BASIN

Ma Jinlong Zhang Xianwu Liu Anying

(Research Institute of Exploration and Development, Daqing Oilfield Cor., Daqing, Heilongjiang)

Abstract: According to the analysis of multi-parameter hydrocarbon geochemical indicators, Hulushan structure in Qaidam Basin could be divided into 3 geochemical abnormal zones: the first abnormal zone is around Husheng-1 Well with an area of 45 km^2 . Its free hydrocarbon, acid-degraded hydrocarbon and ΔC are all abnormal and coincide with each other; the second abnormal zone is in the north margin of the structure mainly with free hydrocarbon anomaly; the third abnormal zone in the southeast corner of the structure is small with free methane anomaly. Based on carbon isotopic compositions, the surface geochemical anomalies of the structure should be derived from vertical microseepage of pyrolysed hydrocarbon in deep stratum.

Key words: chemical exploration; abnormal zone; origion; Qaidam Basin

* 吴传壁. 油气近地表勘查与研究近况. 温哥华国际研讨会文集. 1995