

油气地球化学勘探解释评价的思路走向

陈 力

(地质矿产部石油地质海洋地质局培训化探中心, 安徽合肥 230022)

油气化探已由地表化探进入了井中化探、三维化探领域, 并且在区域勘探、区域评价、三维详查、储层评价等领域显示出强大的生命力。计算机技术的发展, 带动了油气化探解释评价技术的发展, 指标的优化、异常的确定、异常的筛选、地质-地球化学拟合、信息的挖掘及综合评价构成了当前全新的油气化探思路。

关键词 油气化探 解释评价 新思路 信息挖掘 框架滤波

作者简介 陈力 男 37岁 高级工程师 石油地质

80年代以来, 油气化探的从已知试验区的一隅扩展到了整个含油气盆地, 已从地面化探向井中化探、三维化探发展。若解释评价仍采用“原始”思路、理想模式, 将严重束缚其发展, 必须从思路打开局面。

1 指标的优化

油气化探多采用多指标和多方法的综合勘探, 但由于地表的干扰因素因地而异, 不同指标和方法的地球化学属性和地球化学行为不同, 不仅“噪声”干扰各地不同, 而且不同方法的地区适应性也不同。如何选择适应性强、效果好的指标和方法, 乃是综合解释评价技术的首要问题。

指标(方法)的优化, 主要是对于干扰因素、控制作用和信息量的大小检验。概率分析是信息量大小检验的理论基础, 后期叠加原理提供了具体的方法。

2 异常的确定技术

国内外用于油气化探异常确定的方法主要采用“原始”的统计均值加标准偏差的方法, 由于勘探领域的变化和勘探面积的迅速扩大, 致使在一个测区内往往包含了许多个不同的地球化学背景区。在这种非均匀的地球化学背景场条件下, 若仍采用“原始”的统计均值加标准偏差的方法, 其结果必然是不合理的。目前通常使用的数据切尾叠代法, 由于叠代后的数据分布检验结果往往不服从正态分布, 因此歪曲了测区内真正的地球化学背景场的面貌。因为在非均匀地球化学场条件下, 背景场并非是由某一个数字所确定的刚性平面, 而应该是一个起伏的波状面。正是由于这种歪曲, 致使测区的高背景区的随机异常大量出现, 而低背景区的异常则将漏失或被掩盖。为了改变这种结果, 有的化探工作者采用了划分子区的方法, 但由于划分子区的原则带有很大的的人为性, 且两个子区交界处的异常难以匹配, 所以不能获得良好的效果。针对以上问题, 我们研制了一套行之有效的异常确定方法, 即框架滤波法, 包括FF滤波法、陷波滤波法及栅栏滤波法等。

为了获得确切的异常, 在框架滤波法确定异常的基础上, 我们还开发了梯度矢量法、剩余值法等新方法。根据不同方法的个性(即随机异常的各异性)和各个方法之间的共性(即矿致异常的相同性), 采用配置分布法确定各指标的异常, 从而进一步提高了异常的可信度。

3 异常的筛选技术

由于从矿源中运移到土壤的途径是随机的,因此化探异常的形成和被发现都是小概率事件。不同指标的干扰因素强度和大小各不相同,为了消除“噪声”,摒弃“噪声”引起的假异常,所以要对异常进行筛选。

异常筛选的主要方法是:油气化探后期叠加作用强度法、因子计量或因子模型转换法、图谱识别法、判别分析法、Q型聚类法、 $F(\lg X_i, \Delta G_i^\circ)$ 规律法等。

应强调指出,国内常用构造图筛选异常的方法,是一种不科学的方法。因为有构造存在只能说明具有油气赋存的有利空间,而不能说明构造是否具有油气实体。油气化探除了反映构造圈闭外,更能反映岩性、地层油气藏等隐蔽圈闭。

4 地质-地球化学拟合

地质-地球化学拟合,主要是充分发挥计算机的作用,包括自动成图、多项式数学曲面拟合等。

单指标拟合后所获得的剩余异常,有助于单指标异常的筛选,多指标拟合后所获得的典型剩余异常,有助于综合异常的筛选。

5 信息的挖掘

信息的挖掘须不断地引用边缘科学和进行模拟实验以获得新的启迪及新的方法。

5.1 参数之间的信息挖掘

5.1.1 吸附烃

C_1 , C_2 , nC_4 , nC_5 与热力学参数——标准吉布斯生成自由能 (ΔG_i°) 之间存在着一种独特的关系,这种关系反映出了土壤吸附烃组成之间的内在联系。大量典型第四系沉积物中吸附烃浓度的对数数据服从于 $f(\lg X_i, \Delta G_i^\circ)$ 规律,而油气藏上方第四系沉积物中的吸附烃浓度的对数数据则不服从 $f(\lg X_i, \Delta G_i^\circ)$ 规律,借助诺模图,则能识别异常与非异常。

5.1.2 化学键理论

根据 $\varphi(Z/L, X)$ 规律对元素进行组合,不同组合具有不同的找油机制,并借助诺模图,用于识别异常。根据多年实践, $\varphi(Z/L, X)$ 规律较好的组合为 Cl, Br, I, K, Sr, Ba, Mn, Cr, Ni 组合。

5.2 样品点间的信息挖掘

使用的方法较多,如聚类、梯度等方法,有利于揭示环状异常的成环条件。

5.3 多重相关方法间的信息挖掘

井中化探和地表化探方法,虽各自是一个独立的方法,但它们之间亦有众多的联系,井中化探能为地表油气化探提供重要的信息。根据以往多口钻井结果来看,应用井中化探的成果与地表化探成果相对比,不仅可为地表化探异常提供属性特征,而且可进一步证明异常的可靠性。

6 综合评价

(1) 油气化探的综合信息中,要特别注意 $\delta^{13}C_1$ 和 $\Delta C\delta^{13}C$ 的充分应用。

(2) 从油气地质的观点认识化探异常,其规律是具地带性、方向性、组合性和类型性。

油气化探理论和应用的发展势头正方兴未艾,我们应继续贯彻引进、消化、吸收、创造、提高的方针,并注意与地质、地球物理及其它勘探方法相结合,合理地综合运用,使油气化探在我国的石油与天然气的勘探中充分发挥简便、快速、经济、准确的特色,以获取更大的社会效益与经济效益。

INTERPRETATION AND EVALUATION THINKING OF OIL GEOCHEMICAL EXPLORATION

Chen Li

*(Center of Training and Geochemical Exploration, Bureau of
Petroleum Geology and Marine Geology, MGMR, Hefei, Anhui)*

Abstract

Hydrocarbon geochemical exploration, started from ground surface geochemical exploration, has entered into the realm of down-hole geochemical exploration and 3-D geochemical exploration, and it has been playing more and more important role in regional assessment and regional exploration, 3-D detailed survey and reservoir evaluation. The development of computer technique largely improved the interpretation and evaluation technique of hydrocarbon geochemical exploration. The optimization of index, the determination and screening of anomaly, the fitting of geology-geochemistry, the tapping of information and synthetic evaluation have become the brand-new thinking of hydrocarbon geochemical exploration in present-day.