维普资讯 http://www.cqvip.com

第20卷 第1期 桂林工学院学报 Vol.20 No.1
2000年1月 JOURNAL OF GUILIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY Jan. 2000

文章编号 1006-544X(2000)01-0082-02

一种寻找石油的新方法——流体包裹体法

卢焕章
(加拿大魁北克大学)

最近流体包裹体研究的一个重大进展是用它来寻找石油和天然气。用“流体包裹体地层分析”法（Fluid Inclusion Stratigraphy），即在打的油井中把地质岩芯取上来，然后取样进行流体包裹体鉴定和分析，在开发北海油田、美国德克萨斯油田均获得了很大的进展，图1为在沉积盆地中打的两口井的流体包裹体资料，图1-a的那口井则有希望在深部打到油气。其原理是，如果在下部存在石油，由于过压作用下部的石油会通过微裂隙上升，而在储油层的上部形成一个油气异常（图1-a)。图1-b是一口“干井”，在其地层柱状图上可见有极微量的气体和液体存在，说明在其深部是没有什么油气的。这种判断主要是根据地层中的流体包裹体的CSLM分析值（Confocal Scanning Laser Microscopy）而得出的。下面是用流体来确定是否有石油的主要方法。

1 流体包裹体的CSLM分析方法（聚焦扫描激光电镜分析法）

用这个方法可以得出油水包裹体中的石油的C_1到C_{20}以上的特征，所含石油分子的特性。其次可以了解石油的演化和成熟的程度以及在埋深过程中石油从含油地层中迁移出来充到储油层的过程。也可以获得石油的生物分解过程的知识。换句话来说，通过石油包裹体的研究可以得出石油在二次迁移和储存时其组成的变化，这些资料允许石油地质学家确定在沉积盆地中石油运移的方向和年代，以及有关储油层充填历史的知识。

用这个方法可以得到用其它方法得不出的有关石油成因和迁移的资料，从而可以指导寻找石油。

2 用流体包裹体——主要是含石油的包裹体来指导寻找石油

美国有许多铅锌矿是产在密西西比河流域，在研究这些矿床时发现其成矿流体中有许多石油。这个有益的发现是在20世纪50年代末，从而使石油地质学家在这些矿床的底部的构造中找到了石油。

用流体包裹体的类型来指导寻找石油最近有了新的发展。可以用来判断石油与天然气的存在，如笔者等在对贵州万山一带沉积盆地中的岩中流体包裹体研究时发现，石油包裹体中大部分是含CH_4的包裹体，未见含天然原油，因而最大可能油已变成天然气。最近加拿大的石油公司在圣劳伦斯河两岸以及圣劳伦斯湾中的DANTICOSTI岛上的勘探岩芯的流体研究也表明，在有些地方可见到含石油的包裹体，深井钻探证明有储油层，在有些地方，尤其是在圣劳伦斯河北岸则只见到含CH_4的包裹体，在其下面则含石油的几率很小。

3 流体包裹体地层分析

美国的FIT公司对南密苏里盆地采用这个方法来寻找石油，在一个深3 048 m的新打的井作了试验，结果表明，从地面往下2 134 m到2 743 m的地方存在石油。

用这个办法主要能解决：①碳氢化合物的迁移；②封闭；③推测储油层的位置。

1999-08-27收稿。

作者简介：卢焕章（1940-），男，教授，博士生导师，兼任中国科学院地球化学研究所研究员，地球化学专业。

维普资讯 http://www.cqvip.com

具体的方法是把流体包裹体类型与其成分分析结合起来，采用四极质谱来分析碳氢化合物，并且确定古地质压力。通过古压力的测定而得出过压处，同时建立起该流体的 $P-V-T$ 性质，从而指导寻找石油。

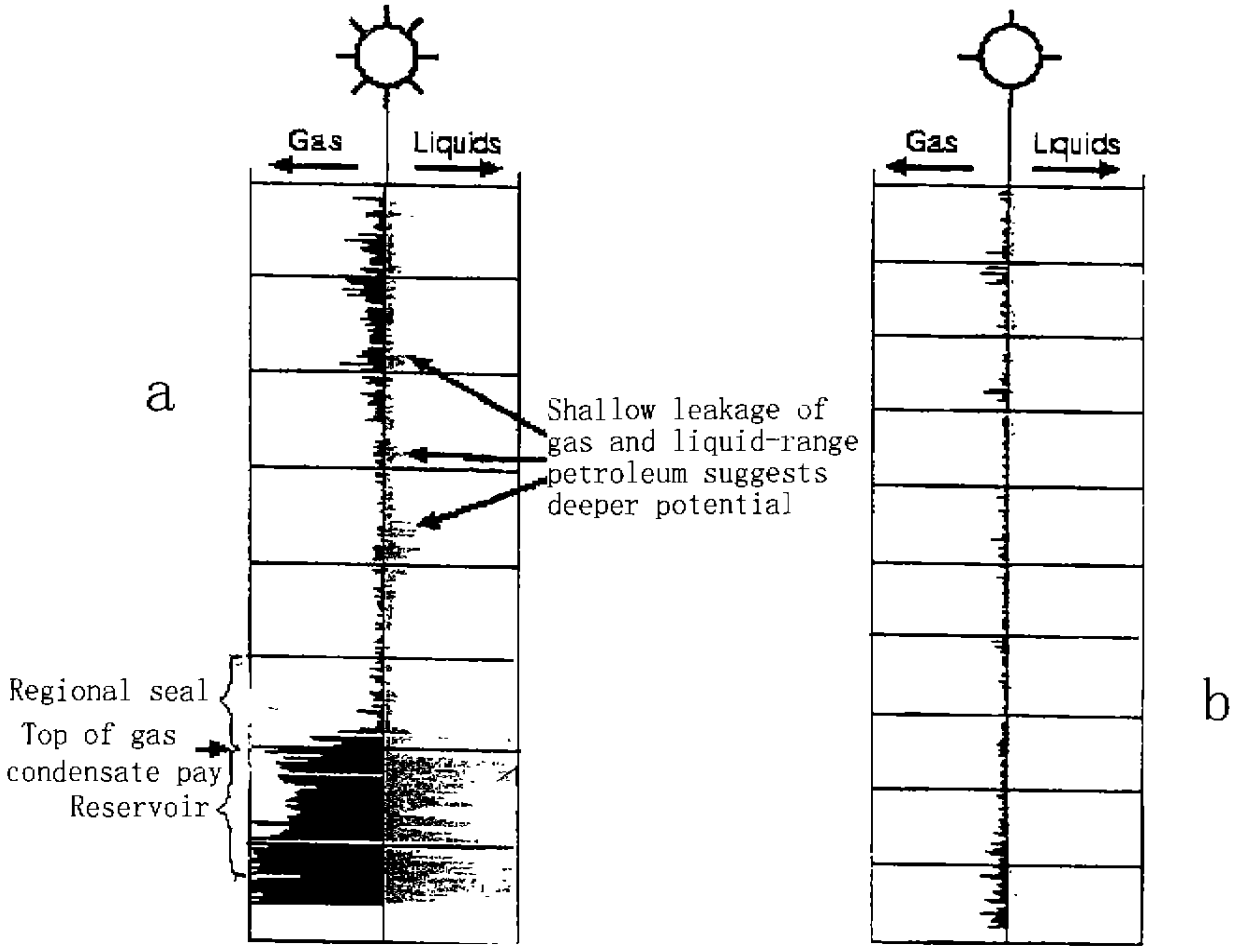


图1　用流体包裹体方法寻找石油和天然气的原理

（据 Stener 1997）

Fig.1　Comparison of FIS data from condensate prospective and non－prospective areas

a—有希望存在石油和天然气的油井；b—不存在石油与天然气的“干井”