

不够, 然而烷烃比之环烷烃更有利于运移。

沉积物中有机物质的多样性使生油层的寻找复杂化, 需要较密的采样。烃类分析的采样密度需要与控制地层的环境指标的采样密度一

样。不应当根据稀散地采样来评定生油层的体积和分布。必须根据地质判断在各个区域内采样。

(李成儒译自 AAPG 1965 Vol 49 № 3 张义纲校)

## 用荧光显微镜查明后生的和同生的含沥青岩石

(苏) 奥 利

B. A. 弗洛罗斯卡娅提出了用荧光显微镜来研究含沥青岩石, 这个方法的基本原理是含沥青物质在紫外光的照射下有不同发光情况, 不同的可见光谱与沥青的物质有关。

Г. П. 卡尔宾斯基进一步发展了荧光显微镜的方法。大量的资料表明这个方法与岩石学的、化学的和荧光沥青分析方法相配合可以解决一系列重要问题; 有机物的性质及转化方向, 沥青的后生性和同生性, 沥青向围岩运移的方向及性质。现在就有许多学者利用这个方法详细研究含沥青岩石, 我们运用这个方法研究了雅库梯自治共和国中部的中生代(海相和陆相)的碎屑沉积物。

在进行研究以前我们选择了正确的方法: 第一我们选定岩层的顶板和底板做为研究方向, 这对于决定碳氢化合物的运移方向是很重要的。第二方面是在比较匀一的厚岩层剖面中选取不同的岩石标本。最后, 利用较好的钻井和露头研究了纵向和横向上含沥青的变化情况。

荧光显微镜的研究可以采用本国的МЛ-1, 2, 3 和 МТФ-1, 2, 3 型荧光显微镜, 我们利用在透射光和反射光下都能够工作的МЛ-1型荧光显微镜, 在观察时用  $9 \times 0.2 \text{ ОЭ-9-Л}$  型目镜物镜和 УФ-3 型滤色片, 我们主要在透射光下来研究薄片和光片的。在研究薄片时我们使用了奥地利 «райхерт» 公司的透射光线 «зетопан» 的生物显微镜和 «флчорлюкс» 荧光源, 它比 МЛ-1 型显微镜光源更强。

通过反射光在光片或是薄片(光片的像较

为清晰)主要观察轻质的油质沥青。可以根据薄片上的发光强度和分布情况大概估计沥青的含量。但观察不到轻质沥青的原始产状, 因为沥青在薄片和光片表面易发生分散作用, 只有在轻质沥青最富集的地方在透射光下才可以看到它。

在透射光线下研究胶化的中质和重质沥青的分布(也研究了一些轻质沥青)及其和围岩之间的关系, 因为沥青和围岩有紧密的联系, 为此必须对岩石薄片的矿物成分进行描述。

在鉴定岩石薄片的矿物组成时特别要注意胶结物的成分、颗粒的磨圆度、分选性, 并查明按照颜色有时和沥青相似的可发光矿物以及黄铁矿氢氧化铁矿物的存在。同一个薄片不能既作荧光又作偏光观察, 因为研究岩性的薄片是采用强烈发光的加拿大树胶, 而研究沥青的荧光薄片(为了进行荧光显微镜研究而制作的)通常厚度达 0.25mm, 它妨碍了偏光显微镜的观察, 所以要劈开岩心截面制作二个薄片。

在制作沥青薄片的时候磨光岩石的表面(光片)在显微镜下观察和描述, 并把其一分二, 一半作薄片用, 一半作光片用。Г. П. 卡尔宾斯基等人的文章里说明了薄片制作方法。这个方法简述如下: 把一块和岩石薄片大小一样的岩心磨光用硅酸盐胶贴在载物玻璃上, 用东西压住一直到完全干燥(不压时玻璃和岩石之间会保留一层厚的胶), 以后用手(或是转速慢的磨盘)在玻璃和呢绒上把岩石磨薄和磨光。所制作的薄片其厚度应尽可能相同, 因为它影响发光强度(在透射光下片子过于薄就发光弱,

太厚要压制色调)。在制作疏松岩石薄片时预先浸透胶,但这个方法只是在不得已的情况下才使用,因为胶可以发光,它压制和遮盖了颜色的色调。

某些研究者用硅酸盐的胶浸透岩石以后用水和研磨粉来加工薄片(像岩石薄片一样)。湿法加工薄片是用于很致密的岩石和不具渗透性的砂岩及遇水不是很快膨胀的粘土,因为这会引起沥青的再分配。在多孔岩石情况下不好用粉末进行研磨,因为粉末堵塞了孔隙,而本身又常常发光。

干燥方法加工薄片是繁重的,但是它能够保存岩石的原始分布状况。我们制作了并在萤光显微镜下描述了600个薄片和一些光片。

按照E. H. 耶利扎罗沃伊的建议,描述薄片和光片应当按照一定的方法进行,并回答下列主要问题: 1. 在岩石里有没有有机物,有多少有机物,它以什么形式存在的? 2. 有没有黄铁矿,黄铁矿的成因和它的分布如何? 3. 是否存在碳化的残留物质? 4. 沥青的性质、分布以及和围岩的联系如何? 按照一定系统进行描述能够使不同研究者的描述容易按剖面与横向进行地层对比这是非常重要的。

查明矿物(方解石、锆石、金红石及其他重矿物)的发光是非常重要的,例如方解石的发光常常取决于其晶格中的沥青,这些沥青是用有机溶剂提取不出来的(即B. A. 弗洛罗斯卡娅所说的沥青C)。

必须在透射光和反射光的检查下才能从矿物和植物化石的发光中区分出沥青的发光,矿物的轮廓和保留下来的植物化石的轮廓是不变的,但沥青的轮廓是可以变的。

为了描述在岩石中沥青的分布状态我们和某些学者把有意义的薄片拍成彩色照片,这是正确的和醒目的方法,但这是很麻烦的,要从复杂的情况中选择出相应的颜色和色调。描绘大量薄片的好方法是被某些研究者所运用的幻灯片颜料,它的制备比照相方便。

也有用黑白照片和素描图描绘的,但是这

个方法尤其是后者含有主观成分,这个方法表达和解释了最典型沥青分布情况和可以进行大量的描述。萤光显微镜研究成果的解释是建立在研究所有的完整剖面的基础上,根据个别薄片作出结论会导致错误。

Г. П. 卡尔宾斯基在自己一系列的工作中解释了萤光显微镜下研究有机物的结果。为了解决有机物的性质和转化方向必须研究标本的有机物成分和分布状态。如果含有碳化的植物残余和少量的油质沥青,而缺少胶质、中质的、重质沥青时,则有机质是向煤的方向转化。如果在岩石中只有少量的或是没有碳化的植物残余,而含有有机物质和在成因上与有机质有联系的重质的、中质的胶质和轻质沥青,那么有机质的转化是向石油方向进行的,这种情况下沥青是与围岩同生的。

假如在岩石中仅仅存在不稳定的(轻质)沥青物质而缺少其他形式的有机物质,或具有在成因上与沥青无关的碳化植物残体,那么这种沥青是后生的。后生沥青是指沥青从其他岩系运移来的。从砂岩的泥质包裹体进入到砂岩里的沥青我们认为与围岩同生的。

在二种不同岩性的岩石接触带之间研究沥青在孔隙、裂隙中的分布能够查明沥青的性质和运移方向。如果在裂隙中有重质沥青(棕色的)在其周围有黄色的然后是浅兰色的轻质沥青则沥青是从裂隙向岩石运移的,同样,如果在裂隙里有轻质沥青而其边缘是重质沥青,则沥青是从岩石里运移出来的。

有时在岩石里除了有原始有机物质外还有大量沥青,按沥青数量来说不可能由现存的有机物形成,在这样的情况下岩石里可以看到同时存在有同生的和后生的有机物。在岩石里有少量的分散后生沥青按性质和发光强度和同生沥青接近(发光暗淡,容易染色)。而若岩石含大量的后生沥青并充填了所有孔隙空间(矿物颗粒好象漂在沥青上),则后生沥青按颜色和发光强度(发光鲜艳,几乎是辉煌的)接近于石油,在沉积物里有可能遇到分散的少量的后生沥青的

大量堆积。将在萤光显微镜下研究和描述岩石薄片的成果同发光沥青研究的成果以及烃类和沥青分析的成果作了对比，萤光显微镜查明了沥青的特点并补充说明上述分析成果。薄片能鉴定有机质的性质，能够看到有机物质与沥青的关系并是否是原来伴生的关系。而沥青分析只能测出沥青的总含量。

按照萤光显微镜与沥青分析来看，岩石中有机炭含量很高时(7~12%)在薄片里不是次生沥青，而是充满了较多的炭质(夹层和分散有机物碎屑)或是有机物与同生沥青。

在某些有机炭含量高并含有氯仿沥青(甚至比乙醇苯还高)的情况下，在薄片里仅观察到炭质夹层中间有鲜艳的黄色和橙黄色的油质沥青，这沥青是煤沥青，这些沥青不可能是由非有机质形成的。如果这些沥青是后生的话，它将会充满孔隙空间而不是仅仅只在炭质夹层之间。

检查整个剖面能够十分容易地划分出后生沥青，尤其它的含量很多时(不小于0.04)，发生特有的鲜艳的光和颜色，在透射光下是绿黄色，这就不需要其他的证明和证据了。

在显微镜下同样也能很好地看出数量不多的后生沥青，这需要有这样的证明：象缺乏原始有机物质(已经知道它全然不能转变为沥青)，裂隙里沥青规律地分布(重的在里面轻的沿着边缘)。萤光显微镜能够查明含量很少的

后生沥青，这是其他的方法所不能作到的。分析方法常常不能抓着岩石里的轻质沥青给予研究，而萤光显微镜能够在薄片里看得出。

Л. А. 波利斯捷拉引证例子说明毛细条只能抽出重质沥青，而在萤光显微镜的帮助下同时可以看到胶质和油质沥青。

Н. Б. 瓦索耶瓦奇和 М. А. 格腊什捷恩指出发光分析的标准不准确《发光总强度不仅取决于沥青的总含量，也取决于那些能使发光增强的组份》这妨碍正确地鉴定沥青的含量。不是全部物质发光的，而是少数组份在发光，因此，在萤光显微镜下能够确信地判断那一种沥青居优势。

为了详细研究萤光显微镜方法的合理性应当与沥青分析密切配合。

萤光显微镜能够查明沥青的运移阶段，鉴定剖面上不同生油、运移和聚集层段的岩石。

如果在含同生沥青的岩石里有裂隙，并且裂隙里充满了沥青或者在具有比围岩储油性能更高的包裹体里含轻质沥青，这意味着这种岩石排出了自己的沥青，该岩石是生油岩。如果这种沉积岩里含有数量不大的后生沥青，它还是生油岩。如果岩石强烈饱和后生沥青，它是积聚起来的。分析沥青的含量和沥青的类型以及元素成分可以查明生油层和向这些层段区域运移聚集的途径，评价该地区的含油气远景。

(曹振秋译自 Геология и геофизика 1964年12期)