

# 揭秘原油的“DNA 密码” --生物标志化合物

2020.11.02 中国矿业报

作者：中国地质调查局油气资源调查中心 张林

子女通常跟父母在长相、性格上有着或多或少的相似之处，这是由于遗传的原因，而人体的主要遗传信息就存储在称为基因的 DNA 序列中。同样，我们在油气勘探中，也常常利用石油的 DNA 密码--生物标志化合物来读取原油的信息，我们知道，原油是由陆地植物、海洋和湖泊中水生生物特别是藻类、细菌等等的有机生物在地下高温、高压的条件下，经过漫长的时间形成的。而这一过程中，一部分“遗传信息”就被原油中的生物标志化合物保留了下来。

生物标志化合物一般具有稳定的碳骨架结构，是一种记载了石油原始生物母质的特殊分子结构信息使其具有标志有机质来源及原始环境的作用的有机化合物，我们通常使用色谱仪、质谱仪找到它们。这样的生物标志物数量很多，例如正构烷烃、无环类异戊二烯、萜类化合物、甾类化合物等等，辨识方法也很多，比如说正构烷烃就是原油的重要组成之一，它主要来源于活的生物体以及脂肪酸、蜡质等脂类化合物。在自然界中活的生物体尤其是细菌和藻类都含有微量的正构烷烃，并可在原油中找到证据，如原油中所含的高含量正十五烷就可能直接来源于绿藻。甾烷类化合物也是如此，通常认为 C<sub>27</sub> 甾烷来源于低等水生生物和藻类，C<sub>29</sub> 甾烷可以来源于干藻类和陆源高等植物。不仅仅如此，原油的生物标志物还可以用来探索原油的成因、追溯古生态环境、探讨元素有机质的生物构成、建立原油与源岩的亲源关系、判断有机质的热演化程度等等一系列问题。真可谓之为原油的“DNA 密码”。

通过研究原油的生物标志化合物可以对原油的“遗传信息”进行探索，优秀的地球化学家们还能通过结合实际地质条件，达到找油找气的目的。