

跟随着低铁的含量和黄铁矿含量的增加而增加。同时高铁减少。

最后,总结如下:

1. 在费尔干盆地中生代和早老第三纪沉积的剖面中,可以划分出好几个可能的生油岩组:在早中侏罗世的沉积中;在下土郎组的烏斯特里奇层和在古新世及始新世的沉积中。此外,属于可能生油岩组的还有在涅奥科馬普特的穆扬组上部和发育在盆地中央地区的谢诺的

杂色组。

2. 在费尔干盆地的早中侏罗世的沉积中发现含煤沉积过渡为生沥青沉积。前者基本上发育在边缘地区,向盆地中心有机物质越来越带腐泥的性质。看来,这可能是由于腐殖酸、芳香烃以及沥青油质组分中含氧化合物减少的缘故。

(陈克仁译自“Геол. Неф. и газ.” 1964, № 5, 26—30. 参考文献6篇,略。)

前高加索东部和西部麦阔普沉积的地球化学特征

C. A. 西多林科

本文系为了查明石油的成因而对麦阔普沉积进行研究的一些成果。所研究的岩石来自北里海和前高加索亚速——库班盆地,即斯基夫地台和大高加索地槽前缘拗陷的好些探区和油田。

为了查明沉积作用的地球化学环境,我们测定了岩石中的氧化铁、低氧化铁、硫化物硫和 C_{OPR} 含量(以Л. А. 古柳也娃提出的标准为基础)。从表1所引用的资料可以看出,北里海盆地下麦阔普沉积的特征是,高含量的硫化物硫(1.29—2.55%), C_{OPR} (0.8—1.72%)和低氧化铁与氧化铁的比值较高(6—10)。在地槽拗陷斜坡上的地台部分(契卡洛夫地区,奥泽克——苏阿特油田),则指标较小(相应为1.03—1.12%, 0.6—0.9%和2—8)。

所引用的资料表明,下麦阔普沉积的形成,在地台部分是发生在强还原的环境,而在地槽部分是还原环境。这是由于当时在地台的边缘经受了较为强烈的下陷,沉积厚度较大也可以佐证。

前高加索西部的下麦阔普沉积中,硫化物硫的含量为1.56—2.0%和1.38—1.66%,而低氧化铁比氧化铁等于8。可见,在上麦阔普时期,这里的沉积作用存在着强还原的环境(见表1)。

上麦阔普时期的沉积作用发生了改变。在地槽的拗陷部分出现了一些硫化物硫的高含量带(0.6—1.37%,而以前为0.5—1.06%),尤其是 C_{OPR} (1.25—1.6%,以前是0.7—0.94%),这里比起地台的斜坡,发生了较为强烈的拗陷和存在较为还原的环境。前高加索西部中麦阔普岩石的沉积环境大体上与东部相同(硫化物硫含量0.72—1.52%,氧化铁含量0.3—2.1%,低氧化铁的含量从痕迹到3.1%, C_{OPR} 含量0.71—1.8%)。

关于所研究岩石中的沥青含量,可以根据发光分析的资料(见表1)和化学的资料(见表2),来讨论。可以比较同一岩性的岩石的含量,尤其是粘土,它的沥青可以说是同生的。平面上没有看到任何的变化规律,而纵向方面上麦阔普沉积(0.007—0.4%),比之下麦阔普沉积中的沥青含量为低(0.03—0.106%)。但是为了使有机物质的沥青化程度具有完整的概念,众所周知,应当知道的与其说是绝对值,不如说是沥青的相对含量(沥青系数)。下麦阔普粘土的特征是沥青的含量比较高,因此沥青系数为3.7—5.8%,而中麦阔普是0.63—2.37%(见表1)。必须指出,下麦阔普岩石中不含腐殖酸,而在上麦阔普的沉积中通常有。值得注意的是,根据发光分析的资料,下麦阔普沉积

老第三紀沉积的地球化学特征

(据 Л. А. 波利斯捷尔和作者的資料)

表 1

地質年代	岩 石	有 机 碳 %	瀝 青 %	瀝青系数	氮仿萃取物		腐 殖 質 %	硫 化 物 硫 %	氧 化 鉄 %	低 氧 化 鉄 %	低 氧 化 鉄 / 氧 化 鉄
					酒 精 萃 取 物	萃 取 物					
MKP ₃	粘土	$\frac{1.09-2.0}{1.5(8)}$	$\frac{0.0025-0.01}{0.007(22)}$		$\frac{0.00625-0.019}{0.005(21)}$	$\frac{0.11-1.86}{1.08(8)}$	$\frac{0.14-1.78}{1.10(8)}$	$\frac{1.28-7.01}{3.65(8)}$	3		
	粘土	$\frac{1.0-2.5}{1.6(8)}$	$\frac{0.002-0.012}{0.0075(34)}$	0.63	0	$\frac{0.08-2.52}{1.37(18)}$	$\frac{0.22-1.3}{1.79(18)}$	$\frac{0.72-3.66}{2.46(18)}$	1.5		
	粘土	$\frac{0.2-1.5}{0.9(10)}$	$\frac{0.004-0.08}{0.03(53)}$	3.7	0	$\frac{0.02-1.86}{1.03(19)}$	$\frac{0.19-1.89}{1.54(19)}$	$\frac{0.07-4.50}{3.13(19)}$	6		
阿 契——苏											
MKP ₂₊₃	粘土	$\frac{1.06-1.64}{1.33(6)}$	$\frac{0.01-0.04}{0.02(12)}$	1.3	$\frac{0-0.0125}{0.00125(10)}$	$\frac{0-2.01}{1.33(6)}$	$\frac{0.11-1.71}{1.0(6)}$	$\frac{1.88-6.80}{4.52(6)}$	4.5		
	粘土	$\frac{0.35-1.94}{0.61(14)}$	$\frac{0.000156-0.08}{0.03(16)}$	4.2	0	$\frac{0.15-2.48}{1.12(14)}$	$\frac{0.11-2.41}{0.6(14)}$	$\frac{3.33-7.41}{5.43(14)}$	8		
阿 查 芦 基											
MKP ₂₊₃	粘土	$\frac{1.23-1.93}{1.6(2)}$	$\frac{0.014-0.04}{0.019(3)}$		$\frac{0.125-1.125}{0.125(3)}$	$\frac{0.11-0.32}{0.22(2)}$	$\frac{1.42-2.34}{1.88(2)}$	$\frac{5.84-7.03}{6.43(2)}$	3.5		
	粘土	$\frac{0.53-3.47}{1.25(8)}$	$\frac{0.01-0.08}{0.02(28)}$	1.13	$\frac{0-0.125}{0.05(27)}$	$\frac{0.22-1.73}{0.85(18)}$	$\frac{0.58-2.98}{1.68(18)}$	$\frac{1.89-7.88}{4.32(18)}$	2.5		
MKP ₂₊₃	粘土	$\frac{0.5-2.3}{1.0(9)}$	$\frac{0.02-0.08}{0.03(10)}$	5.8	$\frac{0-0.003}{0.001(9)}$	$\frac{0.03-1.28}{0.61(3)}$	$\frac{0.11-1.71}{0.79(3)}$	$\frac{1.44-7.48}{3.81(3)}$	5		

前 高 加 索 东 部

地 槽 的 构 陷 斜 坡

得 累 姆

续表 1

地质年代	岩石	有机碳 %	瀝青 %	瀝青系数	氮仿萃取物 酒精萃取物	腐殖质 %	硫化物硫 %	氧化铁 %	低氧化铁 %	低氧化铁 氧化铁
地台的物陷斜坡										
契卡洛夫夫地台										
MKP ₂₊₃	粘土	$\frac{0.58-1.50}{0.94(5)}$	$\frac{0.01-0.02}{0.01(8)}$	0.4	$\frac{0.01-0.06}{0.03(3)}$	$\frac{0.75-1.36}{0.81(5)}$	$\frac{0.86-1.83}{1.33(5)}$	$\frac{3.35-5.36}{4.75(5)}$		3.5
MKP ₂₊₃	粘土	$\frac{0.6-1.2}{0.7(9)}$	$\frac{0.0025-0.01}{0.006(12)}$	1.8	$\frac{0-0.03}{0.01(10)}$	$\frac{0.21-2.10}{1.06(9)}$	$\frac{0.52-2.25}{1.02(9)}$	$\frac{3.36-9.68}{6.64(9)}$		6
MKP ₁	粘土	$\frac{0.38-1.96}{1.72(4)}$	$\frac{0.01-0.156}{0.07(8)}$	0.57	0	$\frac{2.06-3.20}{2.55(4)}$	$\frac{0.17-0.64}{0.40(4)}$	$\frac{3.16-5.13}{4.23(4)}$		10
奥泽克——苏阿特										
MKP ₂₊₃	粘土	$\frac{0.7-0.8}{0.75(4)}$	$\frac{0.005-0.01}{0.0075(11)}$		$\frac{0-0.187}{0.1(4)}$	$\frac{0.06-2.75}{0.92(4)}$	$\frac{0.98-2.05}{1.34(4)}$	$\frac{1.30-4.68}{4.38(4)}$		3
MKP ₂₊₃	粘土	$\frac{0.3-2.5}{0.75(17)}$	$\frac{0.00125-0.02}{0.007(21)}$		$\frac{0-0.002}{0.01(20)}$	$\frac{0.04-1.56}{0.59(17)}$	$\frac{0.43-1.26}{0.75(17)}$	$\frac{1.02-4.26}{2.51(17)}$		3
MKP ₁	粘土	$\frac{0.5-1.5}{0.8(7)}$	$\frac{0.002-0.313}{0.07(19)}$	0	0	$\frac{0.19-2.85}{1.29(7)}$	$\frac{0.59-0.95}{0.72(7)}$	$\frac{4.15-4.77}{4.48}$		6
前高加索西部										
克拉斯诺达尔地台										
MKP	粘土	$\frac{1.01-1.43}{1.22(7)}$	$\frac{0.015-0.08}{0.04(7)}$	2.58		1.38-1.66				
德拉托夫地台										
MKP ₂	粘土	$\frac{0.46-1.58}{1.12(10)}$	$\frac{0.01-0.156}{0.04(10)}$	2.77	0.00625	0.72-1.52	$\frac{0.3-2.1}{0.65}$	痕迹-3.1		
MKP ₁	粘土	$\frac{0.96-2.21}{1.55(7)}$	$\frac{0.4-0.156}{0.106(7)}$	5.08	0	1.56-2.0	$\frac{0.3-0.7}{0.36}$	0.81-4.5		8

注解: 1) 在分子中——变化范围, 在分母中——平均值; 在括号中——分析数量。

2) MKP₁——下麦阔普, MKP₂——中麦阔普, MKP₃——上麦阔普。

麦阔普粘土瀝青的含量和组分

表 2

(据 M. B. 博尔多夫斯基)

地 区	含 量 %		氯仿萃取物 酒精-苯萃取物	含 量 %		
	根据氯仿	根据酒精-苯		油 质	胶 质	瀝 青 质
得累姆 6 号占孔 深度 520.1—552.1 米	0.083	—	—	73	23.58	3.25
得累姆 5 号占孔 深度 546—552 米	0.049	—	—	85.1	15.5	0.9
阿契—苏	—	—	—	64.89	27.94	7.45
莫兹多克 10 号占孔 深度 3333—3331 米	0.1	0.09	1.1	—	—	—
契卡洛夫占孔 深度 2353—2380 米	0.214	—	—	75	22	3.2
奥泽克—苏阿特 14 号占孔 深度 2329—2347 米	0.37	0.18	2	40	56.7	3.2

的瀝青比起上麦阔普沉积是比较偏酸性的(见表 1), 我们认为, 较之上麦阔普沉积来说下麦阔普粘土中的烃类发生了较大的运移。整个

地麦阔普沉积的瀝青具有还原的特征, 这无论是从氯仿萃取物超过酒精-苯萃取物(见表 1), 或者是从它的元素成分(表 3), 都可以证明。

麦阔普沉积石油和瀝青的元素成分

表 3

(据 M. B. 博尔多夫斯基)

地 区	物 质, 岩 性	C	H	O+N+S	C/H
得累姆 6 号占孔 深度 520.1—552.1 米	瀝青, 粘土	83.36	10.48	5.16	8.0
得累姆 50 号占孔	石油, 粉砂岩	84.56	11.7	0.4	7.2
布琼诺夫斯克占孔 深度 2353—2380 米	瀝青, 粘土	80.19	11.2	1.5	7.1
奥泽克—苏阿特 14 号占孔 深度 2329—2347 米	瀝青, 粘土	82.3	10.2	0.64	8.0
奥泽克—苏阿特 8 号占孔	石油,	84.03	11.8	0.93	7.6

所研究的瀝青的氯仿萃取物具有下列元素成分: C80.19—84.56%; H10.2—11.77%; O+N+S 0.64—5.16%; C/H 变化为 7.1 到 8。这些资料证明瀝青是属于石油瀝青的。这个结论同样可以拿同一时代岩石中的石油具有近似的元素成分来作证。

组分分析表明(表 4), 在下麦阔普的粘土中, 比起上麦阔普(63.38%), 油质的含量通常较多(73—85%)。

从地质——地球化学资料的分析可以得出结论, 在渐新世——下中新世时期, 前高加索到处存在着对于油气形成有利的环境, 但最有

麦阔普粘土瀝青組分的特征

表 4

(据作者的資料)

地 区	瀝青質 %	油質和石油—醚 胶质質 %	酒精—苯胶质 %
克拉斯諾达尔地台, 1号占孔, 深度 3342—3348 米	5.65	72.93	15.65
克拉斯諾达尔地台, 1号占孔, 深度 3680—3686 米	8.51	81.46	8.91
克拉斯諾达尔地台, 1号占孔, 深度 4056—4061 米	0.34	86.54	8.33
薩拉托夫地台, 2号占孔, 深度 2553—2555 米	7.41	63.38	24.55
薩拉托夫地台, 2号占孔, 深度 3210—3216 米	1.90	83.20	15.70
薩拉托夫地台, 2号占孔, 深度 3227—3230 米	1.84	83.18	15.00
薩拉托夫地台, 2号占孔, 深度 3332—3339 米	2.23	83.05	14.79

利的时期要算是下麦阔普沉积时期。

比较得累姆和奥泽克——苏阿特下麦阔普沉积的石油和分散瀝青的成分及其油质組分的红外光谱, 表明同一时代岩石中瀝青中的烃和石油在成因上有共同性。综上所述, 我们认为

前高加索的麦阔普层(首先是它的下部)是生油的, 它生成的烃类形成了麦阔普油藏。

(陈克仁譯自«Геол. Неф. и газ.»

1964 № 11, 47—51.)

瀝青和胶质物质中羧基含量的直接微量測定

П. Ф. 安得列也夫 B. B. 皮克京尼娜

前已发表了分散有机质中羧基含量的測定方法。所获得的成果曾用以了解有机质的氧化程度。

为了取得瀝青和胶质物质中羧基含量的数据, 曾采用了在芳香族酸中直接測定的方法, 这一方法是基于用特殊的触媒剂在加热下促使原始羧酸脫掉二氧化碳。这一方法仅仅对于芳香族羧酸能得出良好的结果而不适用于较复杂的体系。但是在此以前就认为瀝青和胶质中很大一部分的羧基是跟芳香核结合的, 而仅仅其中的小部分是从小部分的相对不长的烷基链中分离出来的。注意到随着芳香核分子量的增加羧基的牢固程度是降低的, 可以认为胶质物质和瀝青的组份具有很大的分子量, 羧基的分离将是足够完全的, 并完全可以取得这些产物的结

构的对比数值。此外, 当与羧基联在一起的烷基链中的碳原子之旁有羟基存在时, 曾取得了这一羧基定量的分离。因此这一方法可以用于測定天然石油产物中跟芳香核联在一起的以及跟在一定位置上含羟基的烷基链联在一起的羧基的含量。

这一方法是基于在喹啉处于沸点(236°)状态的介质中在砷式碳酸铜的参加下分离掉碳酸的反应。



在分离掉碳酸的同时, 在无二氧化碳的干燥氮气流中蒸馏反应混合物, 通过碳酸瓶和装有酸酐的管子来除掉喹啉和水的蒸气, 用已称重的装有烧碱石棉的吸收管吸收。