

# 粘土矿物胶結物对生产层上統岩石儲油性能的影响

A. Г. 阿里也夫    Л. В. 明茲別尔格

有一系列的著作〔1、3、4、5、6、7〕是关于組成生产层粘土矿物成分的研究。本文包括了对儲油性能有巨大影响的、生产层上統砂質和粉砂質岩石的、粘土胶結物矿物成分的研究結果。在这样方案中的問題首先被研究。

我們研究了80个岩石样品，它們取自布佐夫涅——馬施塔金区域(取自鉆孔)和巴斯塔納尔沙尔区域(取自露头)，这些样品研究的簡要結果闡明于本文中。

粘土矿物成份的研究是用綜合方法来進行的：有机顏料染色法、光学的、电子显微鏡法和差热的方法。在这情况下已經确定，产层上統砂質和粉砂質岩石的粘土胶結物主要是水云母、蒙脫石、拜来石的混合物所組成，而在不同样品中所述的矿物中的一种是主要

的。高岭石在样品中很少量并以微量杂质形态参与。这样，研究了布佐夫涅——馬施塔金区域的产层上統地层以后，能看出粒度成份大致相同的样品具有不同的渗透率、絕對孔隙率和有效孔隙率，这大概是与組成胶結物的主要粘土矿物有关。例如，样品2(表1)具有17毫达西的渗透率，組成該样品胶結物的主要粘土矿物是蒙脫石和拜来石；但是样品3、4、6具有更高的渗透率——350~700毫达西，它們的粘土胶結物是由高岭土——水云母和水云母的矿物組成。象由表1可見，所述样品的粒度成份很相似，因此只能認为蒙脫石和拜来石对砂質和粉砂質岩石的渗透率起相反的影响，关于蒙脫石对儲油层类似的影响首先由茨凡塔柯娃指出的。

表1

样品编号	层位	深度(米)	粒度成份 %   粒径(毫米)						碳酸盐含量 %	孔隙度 %		渗透率(毫达西)	胶結物的粘土矿物
			>0.25	0.25~0.1	0.1~0.01	0.01~0.005	0.005~0.001	<0.001		完全	有效		
2	II-1	1	1.8	40.5	40.2	4.9	11.4	1.2	12.2	16.9	—	17	拜来石和蒙脫石
3	II	8	0.0	34.5	48.3	6.1	8.9	2.2	11.0	29.7	10.4	521	含高岭土杂质的水云母
4	II	11	0.0	40.1	42.0	5.7	10.8	1.3	12.7	30.0	—	352	水云母
5	II	16	3.3	47.5	27.0	10.3	7.6	4.3	9.9	26.6	14.7	742	含高岭土杂质的水云母
6	II	20	0.3	44.8	39.3	3.4	9.8	2.4	12.7	24.9	10.6	689	同上
12	VI	1	1.8	49.5	30.8	8.3	7.8	2.8	7.5	32.4	9.6	335	同上
16	VI	52	15.4	50.0	30.0	1.3	3.0	0.1	7.2	26.7	—	597	同上
19	VI-VII	7	13.5	51.2	16.0	9.1	7.6	2.6	6.5	28.7	11.7	923	同上

沿布佐夫涅——馬施塔金区域整个剖面可观察到主要是水云母矿物，蒙脫石和拜来石的矿物較少。

将具有胶結物主要粘土矿物成分的样品进行岩石成分对比后，可以看出，在高岭土——水云母和水云母成份的情况下样品在重組份部分中含有5~20%的白云母和綠泥石，15~25%的海綠石。

在巴斯塔納尔沙尔区域的天然露头里沿产层上統剖面可观察到与布佐夫涅——馬施塔金剖面中大致相同的胶結物粘土矿物的分布，这里所不同的仅是蒙脫

石分布較广。具有蒙脫石胶結物的样品的重組分部分的岩石成分的特征是有較大的閃石和輝石的含量(达20%)。

至于粘土矿物对砂質和粉砂質岩石的儲油性能的影响，則有了若干关于残余水飽和度資料以后，可考究残余水飽和度与所述的組成胶結物的矿物的关系。例如，将具有大致相同粒度成分和顆粒比面积的样品78和137比較，我們看到，在第一个具拜来石~蒙脫石胶結物样品中残余水飽和度为62.7%，在第二个具高

岭土~水云母胶結物样品中残余水飽和度为 25.3% (由間隙空間的体积, 表 2)。

除了所述的以外, 可以看到在样品的粗粒成分和

顆粒相对比面积不甚大的情况下一系列的分析中由于在胶結物中含有蒙脫石, 可观察到大的残余水飽和度和相对不太大的渗透率 (样品 67、72、78、79, 见表 2)。

表 2

样品编号	层位	深度 (米)	粒度成份 %						单位体积内顆粒的表面积总和 (cm <sup>2</sup> /cm <sup>3</sup> )	残余水飽和度 %	碳酸盐含量 %	孔隙度 %		渗透率 (毫达西)	胶結物的粘土矿物
			>0.25	0.25~0.1	0.1~0.01	0.01~0.005	0.005~0.001	<0.001				绝对	有效		
4	IV	8	0.0	7.1	79.9	2.5	6.0	4.5	2480	43.3	15.0	38.5	8.8	107	拜来石同蒙脫石
7	IV	15	0.0	16.0	51.0	17.3	11.4	4.3	1650	42.1	12.0	37.0	8.5	105	蒙脫石
22	IV <sub>0</sub>	18	0.0	6.5	70.6	2.8	8.3	11.8	—	—	13.5	33.6	—	142	水云母同蒙脫石
67	V	4	12.8	34.6	42.4	1.2	4.3	4.7	1270	50.4	11.6	21.2	—	108	蒙脫石
72	V	19	22.6	46.8	10.0	11.7	5.4	3.5	1100	54.0	13.2	23.0	—	126	蒙脫石
78	VI	2	2.8	57.8	24.5	8.3	4.7	1.9	1100	62.7	8.7	35.3	—	88	拜来石同蒙脫石
79	VI	3	3.7	55.8	21.1	9.1	6.3	4.0	1230	61.6	10.5	33.9	—	69	同上
115	VI	88	0.0	0.6	78.7	5.4	8.8	6.5	1970	50.5	11.2	29.0	—	—	同上
117	VI-VI	4	19.5	52.5	10.5	9.1	6.6	1.8	1150	23.0	10.5	29.5	—	611	含高岭土杂质的水云母
137	VII	11	0.3	59.9	26.0	6.7	1.0	1.0	1270	25.3	9.2	34.5	10.7	979	同上

比較現有的資料可看到, 取自布佐夫涅~馬施塔金区域內的样品中, 粘土胶結物主要是包含水云母矿物, 而在巴斯塔納尔沙尔样品中——水云母和蒙脫石的矿物, 同样与这区样品重部分的少量云母和海綠石和大量輝石和閃石相联系。

关于在产层粘土中粘土矿物类似的分布阿·格·柯沙夫斯卡娅在她的著作中已写到, 她指出, 在从东到西的方向內在粘土中观察到蒙脫石含量的增加。

粘土矿物这样的分布在砂質和粉砂質岩石的儲油性能中反映出来, 众所皆知, 这些儲油性能从东向西逐渐恶化, 即在岩石胶結物中对儲油层性能最有相反影响的蒙脫石含量增加的方向。

### 結 論

1. 所研究区域的产层上統岩层的粘土胶結物为水云母, 蒙脫石, 拜来石的混合物。有时发现少量高岭

土杂質。

2. 岩石的儲油性能依赖于胶結物粘土矿物的成份, 粘土矿物中蒙脫石对儲油性能起最不良的影响, 最少影响的是高岭土和水云母。

3. 在具有高岭土~水云母胶結物的样品的重組份成分中含有大量的云母和海綠石, 而在具有蒙脫石~拜来石胶結物的样品中含有較多的閃石和輝石。

4. 在巴斯塔納尔沙尔 (列宁区) 剖面中的产层上統岩层身布佐夫涅~馬施塔金剖面比較可观察到在粘土胶結物中蒙脫石含量的增加, 这大概是与岩石的成份有关。

5. 蒙脫石含量的增加可以认为, 岩石——儲油层的残余水飽和度 (根据該类型粘土胶結物含量的增长) 将增加, 这就不可避免会导致渗透率的下降。

(譯自阿塞尔拜疆石油业 1960 年第 6 期)

陈美珍、黃揚宝譯 卢书鐸校)