

# 二连盆地蒙古林砾 岩油层含水饱和度

余家仁

(华北石油勘探开发研究院)

本文据阿17-7井油基泥浆取心的岩样分析数据,评价了蒙古林砾岩油层含水饱和度问题。火山角砾岩由于孔隙结构微细,物性差,含水饱和度高;砾状砂岩及砂砾岩物性好,含水饱和度低,相对含油饱和度高。

阿17-7井位于二连盆地马尼特拗陷东部,是一口油基泥浆取心井,取心井段770—845.86m,取心进尺75.86m,岩心长53.61m,岩心收获率70.67%。送样31块作含水饱和度分析,分析结果,含水饱和度极大值96.6%,极小值53.5%,算术平均值76.6%。

据悉现场取样及室内分析过程均无外来水的影响,外送样品分析数据亦较接近,说明分析数据可靠。现就砾岩含水饱和度高的原因,讨论如下:

## 一、粘土含结晶水的影响

岩石中的粘土矿物,常含有结晶水或结构水,对岩石含水有一定的影响。蒙古林砾岩油层粘土矿物含量,据阿12井 $12\frac{2}{21}$ 及阿200井 $13\frac{4}{25}$ 号岩心分析,其粘土矿物含量为45—49%,其中以蒙脱石为主,占79—90%。另据阿17-7井砾岩油层显微镜下观察,泥质含量平均为12.6%。上述统计表明,分析样品粘土含量偏高。镜下目测泥质含量偏低,取其中位值粘土含量为25%左右,内蒙脱石按79—90%计算,则蒙脱石含量为19.8%—22.5%。按照蒙脱石含5个结晶水计,则结晶水占整个分子量的23.87%,结晶水量为4.7—5.4%;粘土含量以50%计,其中蒙脱石为45%,结晶水为10.7%。

岩石中粘土矿物失水温度多在120℃以上,而岩样分析时蒸馏温度一般低于120℃,失水机会少,量也不大。退一步讲,即使粘土矿物失水,其结晶水量为5—10%,影响也不会很大。

## 二、砾岩储层孔隙结构的影响

储层的孔隙结构,对油水饱和度影响极大,在其他条件相同情况下,孔隙结构粗、含油饱和度高,孔隙结构细相对含水饱和度高。从阿17-7井压汞资料所编制的 $<0.1$

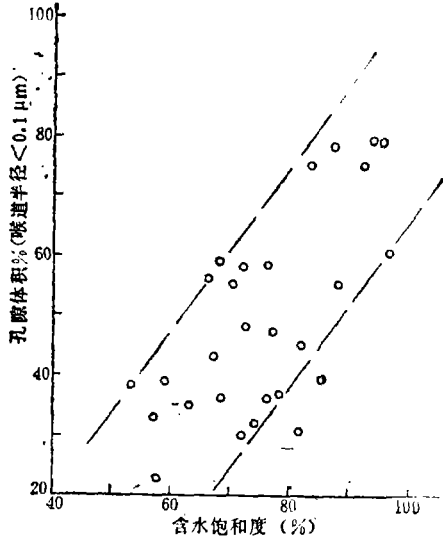


图1 阿17-7井孔隙度结构与含水饱和度关系图

$\mu\text{m}$ 孔喉体积与含水饱和度关系图(图1)可以看出:两者呈正相关的带状趋势。即微细喉道的孔隙体积愈大,则含水饱和度就愈高。

另据喉道均值与含油饱和度关系图(图2)可知,喉道均值大,含油饱和度高,两者呈正相关趋势。据22块样品统计,砾岩油层孔隙喉道均值平均约为 $6-8\mu\text{m}$ ,相应地含油饱和度为 $22-27\%$ 左右。据计算,砾岩储层流动喉道下限约为 $0.5-0.4\mu\text{m}$ 左右,其 $<0.5\mu\text{m}$ 孔隙体积平均值为 $60-70\%$ ,含水饱和度高,四块砾岩样品相对渗透率试验,其束缚水饱和度平均值为 $56.6\%$ ,以上分析说明,孔隙结构细是影响砾岩储层含水饱和度高的主要原因。

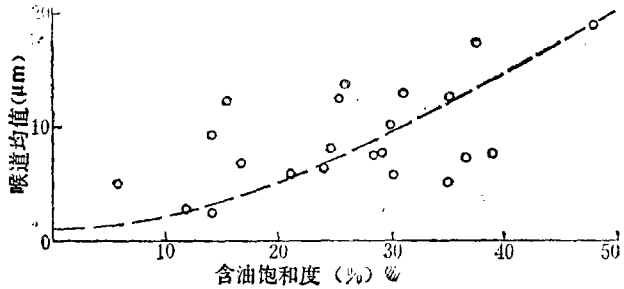


图2 阿17-7井砾岩含油饱和度与喉道均值关系图

### 三、砾岩含水饱和度的分布规律

从阿17-7井砾岩取样31块,作含水饱和度分析,数据经整理有如下分布规律:

#### 1. 不同岩类含水饱和度有明显的差异

据该井所取岩心测试,各岩类的物性数据见表1。

表1 阿17-7井物性数据表

岩 类	孔 隙 度 (%)	渗 透 率 (mD)	含 水 饱 和 度 (%)
含砾砂岩、砾状砂岩	22/7块	12.9/5块	76.4/7块
含砂砾岩、砂砾岩	18.5/22块	126.2/17块	74/20块
沉 凝 灰 岩	21.9/1块		88.7/1块
火 山 角 砾 岩	18.9/4块	2.05/4块	90.3/3块

上表反映四种岩类，其孔隙度为18—22%，数值相差不大，无甚变化。但渗透率却变化甚大，含砂砾岩或砂砾岩渗透性最好，为126.2mD，渗透性最差者为火山角砾岩，仅2.05mD。从含水饱和度看：沉凝灰岩与火山角砾岩含水饱和度高 达 88.7—90.3%，其岩性致密渗透低，储集条件差，属非储油岩。而砾状砂岩和砂砾岩，含水饱和度相对较低，为74—76.4%，渗透性较好，相应地含油饱和度较高，为储油岩。

## 2. 纵向含水饱和度的分布

从阿17-7井取心井段看，上部钻遇腾格尔组底部地层，于井深 806.5m 钻遇断点，据邻井划分，蒙古林砾岩油层可分为6小层，此处仅保存上部的第1、2、3小层，其下为火山集块岩，其纵向分层物性数据见表2。

表2 阿17-7井岩心纵向物性数据表

井 段	层 位		岩 性	孔 隙 度 (%)	渗 透 率 (mD)	含 水 饱 和 度 (%)
770—785	腾 一 段		凝灰质粉砂岩、含砾砂岩、砂砾岩及泥岩	23.5/6块	37.4/5块	83.1/5块
785—793	阿 尔 善 组	砾 岩 油 层	1小层 砾 岩	12.8/1块	20.4/1块	93.7/1块
793—806.5			2小层 砂砾岩及凝灰质砾岩	19.2/12块	411/12块	71.9/12块
806.5—819			3小层 砾状砂岩与砂砾岩互层	20.2/9块	71.6/7块	71.7/9块
819—845			火山角砾岩	18.3/5块	1.8/5块	89.4/4块

上表反映，砾岩油层第2、3小层渗透率高，自然电位呈明显的负异常，含水饱和度为72%，对应地含油饱和度为28%，是较好的油层，经试油抽 $\frac{36\text{次}}{\text{深}730-770}$ 日产纯油 2.28t。火山角砾岩段，岩性致密，渗透率低，含水饱和度高达90%，为非储集层。第一小层砾岩，仅1块样品，镜下鉴定为沉凝灰岩。物性较差，含水饱和度高达 93.7%，代表性局限。

(收稿日期：1988年1月4日)

# WATER SATURATION OF THE PAYS IN MENG GULIN BRECCIA OF ERLIAN BASIN

Yu Jiaren

( North China Research Institute of Petroleum Exploration and  
Development )

## Abstract

With the analytical data on rock samples recovered by drilling mud with oil matrix, water saturation of the pays in Menggulin Breccia was evaluated. Volcanic breccia is highly water-saturated due to its fine pore geometry and poor physical properties; while gravelly sandstones and sandy conglomerates are low water-saturated with relatively high oil saturation.