

率时,早晨、中午、晚上得到的结果却各有差异(在阳光充足的晴天测定,其误差可超出大类范围),而且这种误差是有规律的,早晨较中午折光率低,晚上折光率不定,可能是由于粘土矿物的性质不同而有所不同,有时与早晨折光率近似,有时与中午近似,有时介于二者之间。针对这一问题进行了多次试验。发现在暗室中按早中晚进行油浸法测定,其三种结果近似,根据以上现象和试验结果看来,产生误差的原因是由于光线、温度和湿度所致。其中对粘土矿物折光率影响最大的可能是光线,其次是温度,此外,还受大气中湿度的影响。对这三种因素来说在暗室中一天之内不会产生较大的变化,温度的变化范围在 $0-2^{\circ}\text{C}$ 左右,湿度的变化迹象也大大不如一般室内那样明显。而在一般车间里一天之内温度的变化可相差 $4-7^{\circ}\text{C}$ 左右,一般来讲早晨湿度较大,并

能发现水气,部分薄片上有轻微的潮湿现象,到中午随着温度的升高,阳光充实了,潮湿的现象也逐渐消失。这一现象在阴雨天是不易发现和产生的。

上述因素造成粘土矿物在不同时间内对油的吸收性能不同,粘土矿物中水分的含量不同,也有影响,产生了粘土矿物折光率的有规律变化。由于在暗室中这种自然因素变化不大,而且事先已做好了一系列的准备工作,因此结果都能吻合,即使有误差也是较小的,不会影响粘土矿物的定名。

以上是本人在五大队实验室的工作中的几点体会和认识,提出来和大家共同探讨、研究,由于水平限制,加之工作经验不足,敬请大家批评指正。

修改稿写于 64.9.2 六大队实验室

气体法测定有效孔隙率

(美) J. W. 阿密克斯

(一)

Stevens 孔隙计是测定有效颗粒体积的一个方法,如图 2—10: 仪器中的一个岩心室可与大气压力严密隔离,并通过一个针形真空阀与孔隙计的其他部分分隔开,岩心室体积是预先精确测定的,在工作时岩心放在岩心室中,在手工操作的水银池移动下形成真空,在岩心和岩心室中的空气扩散到真空系统中去,然后,在大气压力下读出刻度管上的读数。岩心室体积与被抽去的空气体积之差是有效颗粒体积,即颗粒体积加上封闭的孔隙体积,从总体积中减掉有效颗粒体积,就得到了有效的孔隙体积。

Stevens 方法是 Washburn-Bunting 方法的改进, Washburn-Bunting 方法将在测定孔隙体积的章节中加以叙述。

样品 2—6 用气体膨胀法来测定颗粒体积
Stevens 孔隙计

岩心室体积 $A = 15 \text{ cc}$

空气体积(第一次读数) = 6.97

空气体积(第二次读数) = 0.03

空气体积(第三次读数) = 0

总的体积 $B = 7.00 \text{ cc}$

岩样体积(由比重瓶读得) = 10 cc

有效颗粒体积 $A - B = 8 \text{ cc}$

有效孔隙率 = $Q[(10 - 8)/10] \times 100 = 20\%$

(二)

美国矿务局气体膨胀孔隙计,见图 2—11,也是通过有效颗粒体积的测定而计算有效孔隙率的。

孔隙体积

一切测定孔隙体积的方法得到的都是有效

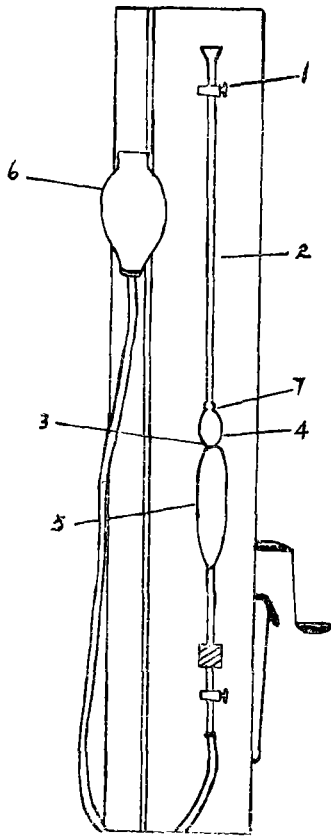


图 2-10 Stevens孔隙计

- (1) 活塞
- (2) 計量刻度管
- (3) 盖帽
- (4) 岩心室
- (5) 气体膨胀室
- (6) 水銀池
- (7) 針形真空閥

孔隙率，测定方法是基于从岩石中抽取流体或使流体进入孔隙空间的。Washburn-Bunting 孔隙计是操纵连通的水银柱，造成孔隙计的局部真空，于是测量出从孔隙中抽出来的空气体积。缺点是岩石受到水银染污后不适合再作试验。在前述的 Stevens 方法是 Washburn-Bunting 方法程序的改进，特别注意了防止岩心的染污。

其他一些测定孔隙体积的孔隙计，值得提出的是 Kobe 孔隙计和水银泵孔隙计，它们便于测出孔隙体积和总体积。测定孔隙率的饱和法是用一个已知密度的液体，饱和一个烘干清淨的岩样，从试样重量的增加数值中，可得到孔隙体积，岩心通常放在真空瓶中，用分液漏斗中加入的液体所饱和，若岩心达到完全饱和，

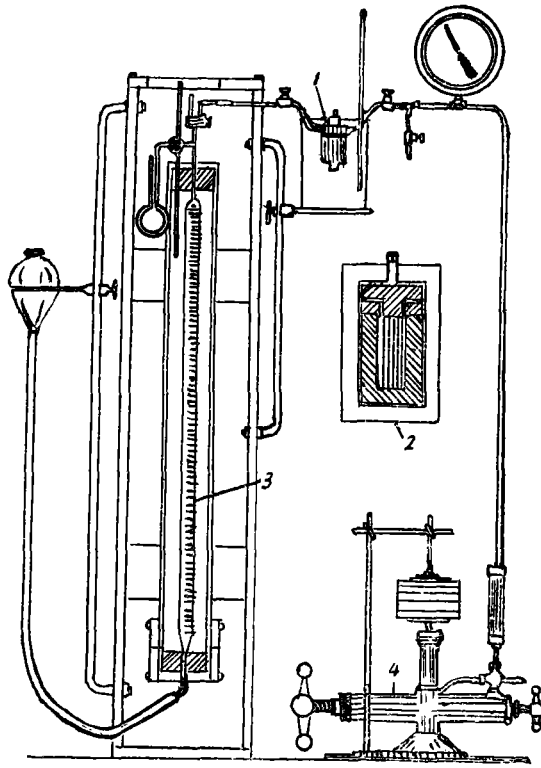


图 2-11 美国矿务局气体膨胀孔隙计

- (1) 压力彈
- (2) 压力彈剖面
- (3) 計量刻度管
- (4) 静止負重計

那末，可以相信使液体渗入岩体细粒中的这个方法是最有效的方法。

下面举例来说明饱和法的技术。

样品 2-7。

饱和法测定有效孔隙率数据举例：

烘干岩样的重量 $A = 20g$

饱和岩样在空气中重量 $D = 22.5 g$

饱和液体的密度(水) $1 g/1 cc$

在孔隙中水的重量 $2.5 g$

在孔隙中水的体积 $2.5 g / (1 g/cc) = 2.5 cc$

有效孔隙体积 $2.5 cc$

岩样体积 $9.9 cc$

有效孔隙率 $2.5 / 9.9 \times 100 = 25.3\%$ 。

(李汉忠譯自“Petroleum Reservoir Engineering Physical properties” p. 48~53。)