

野外用測定岩石孔隙率的儀器

弗拉基米洛夫

測定孔隙率用的儀器仍存在着一系列的缺點，因為它受到使用上的限制不能供廣泛的大量的測定工作之用。因此就需要研究改進俾使儀器的構造及操作簡單化，在野外進行測定岩石物理性質時只需化費最短的時間而測得相當準確的數值。

石油及天然氣勘探局研究出了一種完全符合上述要求的儀器。用此儀器來測定岩樣孔隙率是以計算使量瓶的體積保持一定所必須的壓力為基礎。在實驗過程中知道了體積和壓力的變化，由波義耳馬利特定律(Закон Бо́ля-Мариотта)的公式求出岩樣顆粒的或岩石物質的即空氣不能通過部份的體積。根據所求岩樣的數值及總體積(包括孔隙體積在內)就很容易求出表示岩石孔隙率的百分數。

內體積不變。

當將金屬罐置於儀器上時，為了避免手上的熱傳到罐上，罐外常加一電木套 3，並以螺旋 4 將罐緊壓在底座上。調換岩樣時，依靠於底座 7 旁邊的軸 6 旋轉，可將帶螺旋 4 的支架 5 卸掉。用一內徑很小的橡皮管將底座 7 與量瓶 8 聯結起來，量瓶係由兩個球狀部份及一凡爾 9 構成。

被研究的岩樣 10 應放在周圍有穿透的小孔的圓墊 21 上，此墊可以防止岩石顆粒將水將阻塞起來，再用罐 20 蓋上。量瓶下部由橡皮管與容器 11 相接，容器直接與壓縮箱(сильфон)12(鼓膜)* 相聯。容器 11 下部注以水銀，水銀上面為水。容器可以由夾子 13 來控制，壓縮箱中並灌注以水。量瓶 8 係由兩個不同體積的圓球構成，其上部有兩個準確調動水銀面位置的電線接頭。當水銀與接頭接觸時，由蓄電瓶 15 供電的電路就被接通，並且小燈泡 16 也亮了起來。

藉助電輪 17 可以利用任意一個接頭。

測定的程序。將岩樣放好後，藉助於螺旋 19 壓縮或放鬆壓縮箱使量筒中的水銀面恰到零刻度處，凡爾 9 應打開着。此時，在測定壓力的系統中皆為大氣壓力。

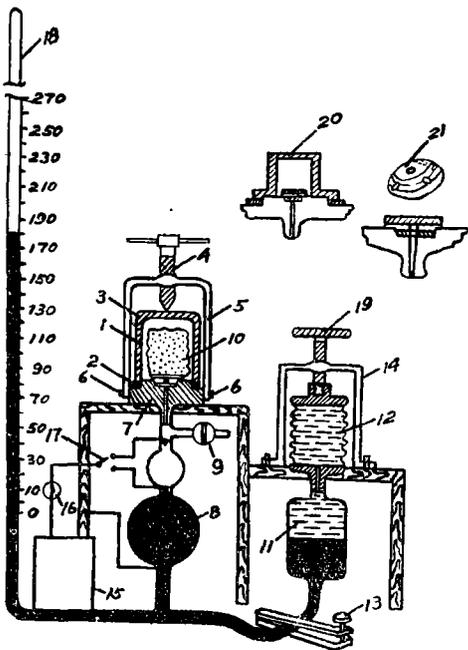
確定氣壓之後即進行測定。關閉凡爾 9 之後，旋動螺旋 19 壓縮壓縮箱直至水銀面恰未達接頭，燈泡亦未亮，此時由壓力計 18 讀出水銀柱的高度。然後用螺旋的把手再將水銀面確定至零刻度處，將罐 1 取下調換另一岩樣。

如圖中所示，量瓶被分為兩個不相等的部分。下面圓球的體積約等於 12cm³，上面圓球的體積約等於 1.5 cm³。將量瓶這樣分做兩部分可以不增加儀器的大小而使其測定的限度增加。

當然，應根據水銀面所接觸的是下接頭或上接頭而將不同的數值 V_{cr} 及 V_0 代入計算公式。

計算壓力的原始公式為波義耳定律的公式

* 壓縮箱可用一般的橡皮袋代替。



儀器的描述。將欲實驗的岩樣置於一金屬罐 1 下，罐下加一橡皮墊以使金屬罐密閉。所以金屬罐內有一突起，可盡量將橡皮墊壓緊以保證罐

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

在這一情況下，計算公式應表示為：

$$P_0 (V_{cr} + V_0 - X) = (P_0 + h) (V_{cr} - X)$$

式中 P_0 為氣壓計壓力；

V_{cr} 為金屬罐體積；

V_0 為量瓶體積；

X 為岩石物質體積，即空氣不能通過的部分；

h 為水銀柱高度；

求解 X ，得：

$$X = V_{cr} - \frac{P_0}{h} V_0$$

所求岩樣孔隙率以百分數表之為：

$$B = \left(1 - \frac{X}{V_{0sp}} \right) \cdot 100$$

式中 V_{0sp} 為岩樣總體積（包括孔隙體積在內）。

岩樣總體積之測定。測定岩樣之總體積時，

據其幾何形狀（如為規則形狀之岩樣）即可得到正確的結果。

測定滲透率用的岩樣可做成圓柱形，因為這樣可便於應用及供其他研究之用，例如：先測定孔隙率然後再測定滲透率。

結 論

上述儀器亦可供下列測定之用：

1. 測定膠結不良岩樣之孔隙率（上述飽和法或水銀法，由於在測定過程中岩樣的破壞，並非經常可能的）。

2. 測定疏松岩石的孔隙率時，可將岩樣置於一玻璃燒杯中再放入儀器。

3. 岩樣的孔隙率被測定後，將岩樣塗以石蜡以測定其總體積。

丁禾譯自野外工業地球化學

一九五三年

（上接第30頁）

孔內，再用以下步驟進行試驗：

(1) 清除管底泥砂，清除範圍使出套管少許。

(2) 打水注入套管，使管內水面得以保持平

衡，測量流量及管內外水面高度。

(3) 加長套管使用較高水頭，再作試驗一次。

(4) 打下套管 1.50 公尺，再作試驗。

(5) 透水率計算如前法。