

低压水银孔隙计

(美) A. 卡曼隆 W. 史塔山

高压水银孔隙计仅适用于测定直径小于 130,000 Å 孔隙。设计低压水银孔隙计是为了测定直径大于 130,000 Å 孔隙大小的分布。它连接着一个膨胀计，这个膨胀计也可以与高压孔隙计接通，从而，直径约大于 40 Å 的孔隙大小的分布都可以测得。

在不大于一个大气压的压力时，注入样品的水银体积测量精度为 ±0.002cc，被注入的孔隙半径(厘米)可从 washburn 推导公式中计算出来，即 $PR = -2\gamma\cos\theta$

这里 P 施加的压力 达因/平方厘米

θ 水银和样品表面之间的接触角

γ 水银表面张力 485达因/厘米

P 测定精度为 ±1mm，但是，在样品底部和顶部的压力变化可偏离平均值达 ±1cm Hg。

在样品(约 6 克)放入仪器之前，仪器(见图 1)在打开所有的活塞下，抽空到 10⁻⁴ mm Hg，然后，关闭 D 和 Q。仪器开始测定时，打开 Q，通入大气，再小心地打开 D，让水银升到刻度 A 和 L 之间，A 和 L 的液面分别由活塞 D 和 F 控制。打开 F，膨胀计由于 P 通大气压力而被水银充满，同时标定管 C 中的水银面却从 A 下降到 W，下降的幅度用一个测高计读取。打开 Q 抽真空，水银就回到 E。关闭 D，让仪器恢复到一个大气压力。

挪开磨口玻璃活塞 J，将一个烘干了的样品 H 放到膨胀计中去，抽空到低于 10⁻⁴ mm Hg。仪器按照上述步骤起动。打开 F，水银就在重力作用下充满膨胀计，若标定管 C 中的水银面在膨胀计之上，也就是在 X，样品上起始压力为 XY，(Y 是样品中点所在的水平面)。若管 C 中的液面降至低于膨胀计的顶部，即下降到 Z，有少量空气通过 P 流到被水银完全充满的

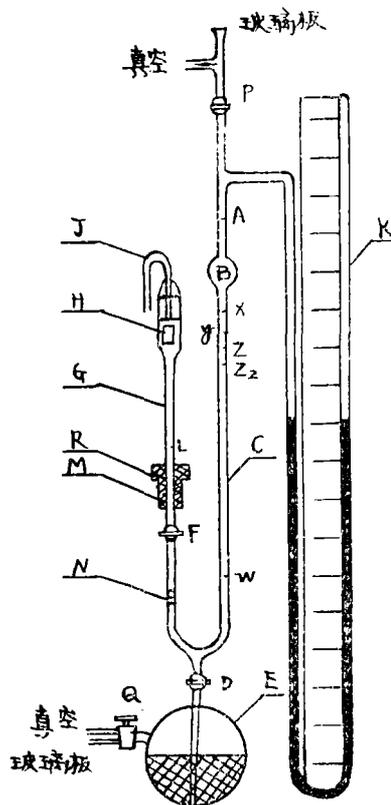


图 1 低压孔隙计的装置

- A 固定刻度(刻蚀在管上)
- B 玻璃球(体积约 4cc)
- C 孔径均匀的标定管(直径 5mm)
- D 活塞(带弹簧)
- E 水银池(250cc)
- F 活塞
- G 膨胀计(内径 4mm)
- H 试样
- J 磨口玻璃活塞，充当连接高压孔隙计的接头
- K 闭口的水银流体压力计和比例尺
- L 固定刻度(刻蚀在管上)
- M, N 磨口玻璃接合处
- P, Q 二通活塞
- R 黄铜铈丝，作连接高压孔隙计之用
- W, X, Y, Z₁, Z₂ 标定管中的水银面

膨胀计中去。若 Z_2 是管 C 中的新水银面，则施加在样品上的起始压力等于压力计读数减去 YZ_2 的负压。

当膨胀计充满水银时， C 中水银面由测高计读取，它和标定管液面 W 之间的水银柱体积等于在原始压力下被样品所代替的水银体积。通过 P 导入空气，在每次压力增加后测量水银液面，压力逐渐增加到一个大气压。压力直接从流体压力计 K 中读出，每一次都按管 C 中的正压和负压进行校正。

这些读数就是从 5 cm Hg 到一个大气压范围内所注入样品的水银体积，若采用形状匀称的样品，那么，应用测微计测量计算它们的外表体积是可能的。在零到一个大气压下，注入样品的水银体积是可以测定的。

最后，当达到一个大气压的时候，关闭 F' ，水银上升到高于 B 的某一个点，然后打开 F' 时，在样品上的最终压力应该近似等于当膨胀计为了与高压孔隙计连接时施加于样品的压力。最后读取液面，打开 F' ，水银面下降。

在移走膨胀计时，关闭 F' ，仪器抽空。打开活塞 D ，水银回到水银池。然后关闭 D 和打开 P 到一个大气压，膨胀计和活塞 F 在 M 处转动和分开，然后与 F 分离，以使膨胀计可以与高压孔隙计接通。

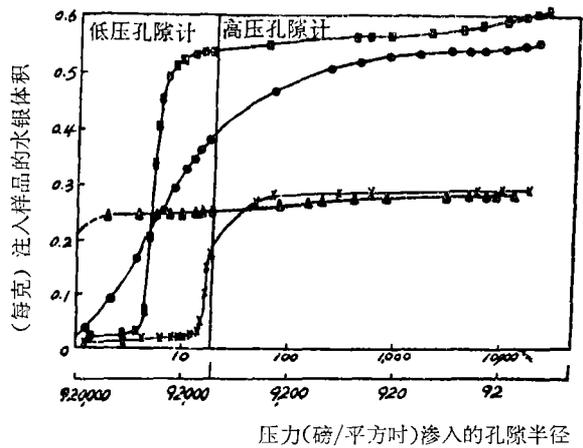


图2 4个炭素物质的低压和高压孔隙计测定结果

- 在 900°C 下制备的焦炭
- ▲▲ 焦炭
- ×× 由破碎的焦炭制成的炭质炼煤(-150+200目)
- 人工石墨。

图2表示4个炭素物质在低压和高压孔隙计中测定的结果，它们是900°C的焦炭，炭质炼煤、焦炭和人工石墨。样品为圆柱形，直径 $\frac{5}{8}$ 吋，(1.6cm)长1吋(1吋=2.54cm)，然而，这一仪器也适用于由小颗粒所构成的物质，微粒之间的间隙应大大超过毛细管孔的直径。

这结果充分显示了低压测定孔隙率的重要性。

(李汉忠译自 Chemistry and Industry
1960 No. 9 p222~223)

渗透率测定的影响因素

(美) J.W. 阿密克斯

在渗透率测定技术中，当用气体作为测定流体的时候，必需修正气体滑移的影响，用液体时，必须注意这个液体与岩样颗粒不起反应，由于岩心取样后外加压力的降低而引起的渗透率变化亦需加于校正。

一、渗透率测定中气体滑移的影响

'Klinkenberg 报道了用各种不同气体测得渗透率与惰性液体所测定的不同。这些变化是

由于滑移的影响，这是一个关于气体在毛细管流动的现象，当毛细管的内径接近气体的平均自由路程的时候，就产生了气体滑移现象。一般，气体的平均自由路程是气体分子大小和气体动能的函数，因此“Klinkenberg 效应”是测定多孔介质渗透率所用气体的函数。图1是在不同平均压力下，用氢、氮和二氧化碳作为流体时多孔介质的渗透率。注意由于测得