

儲集岩電測分析參數 a - m - n 特性 在電測分析上之應用

陳大麟 吳世雄

摘 要

電阻是電測分析中最主要的岩石物性，因其可以估算地層之含水飽和度，這是油氣層蘊藏量評估中最重要之參數之一。地層電阻與含水飽和度之間存在著亞奇方程式的關係，其中的參數 a 、 m 、 n 就是串聯這些關係的重要參數，本研究之目的即在於以岩心實際量測這些參數。

本研究以離心法改變岩心之含水飽和度，並以 Berea 砂岩先行驗證，可獲致合理的結果。接著再以 CFC-12 及 CFC-16 兩井之岩心進行試驗，研究結果顯示 CFC-12 岩心之 a 值為 0.93、 m 值為 1.83、 n 值則為 2.06，CFC-16 岩心之 m 值介於 1.77 至 1.98 之間。

壹、前 言

岩石電阻是電測解釋中最重要岩石物性，由於大多數的礦物及碳氫化合物本身並非良導體，只有存在於岩石孔隙中的鹽水才能導電，故岩石之導電度大多與岩石的含水飽和度有關，因此量測岩石的電阻就是瞭解岩石的含水飽和度，此點對油氣層蘊藏量之評估極為重要。

G. E. Archie 在 1942 年首先提出亞奇方程式 (Archie Equation)⁽¹⁾，認為岩石的電阻、鹽水電阻、孔隙率與含水飽和度間具有一定的關係，其中以折曲度係數 (Tortuosity Coefficient，代號 a)、地層膠結因數 (Cementation Factor，代號 m) 及飽和度指數 (Saturation Exponent，代號 n) 串聯其關係，本文要討論的即是這些參數 a 、 m 、 n 及其測定技術。

貳、文獻研討

一、電測參數

Archie 認為 100% 飽和地層水之地層電阻與地層水之電阻間有一比例關係，稱之為地層電阻因數 (Formation Resistivity Factor，代號 F_R)，可利用式(1)來表示，

$$F_R = \frac{R_o}{R_w} \quad (1)$$

如果岩石非常乾淨未含有任何易導電的礦物，則 F_R 只和岩石與鹽水之電阻率有關。

在一個 100% 飽和食鹽水的岩心中，其電阻與岩石之孔隙率有關，因為電流僅能流經孔隙中之電解液，因此電阻的大小必然與孔隙中鹽水之含量成一比例，同時我們也必須瞭解，孔隙體積愈小，其折曲度及對流體流動之限制程度也愈大。地層電阻

關鍵詞：電測解釋，折曲度係數，膠結因數，飽和度指數。