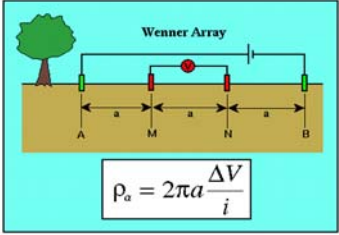

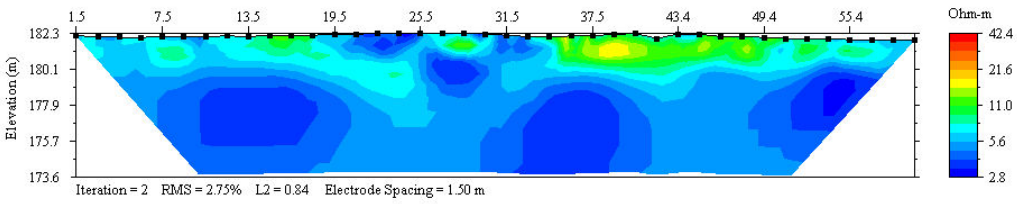




地球物理實習課程:地電阻測勘

課程	地電阻測勘實習
英文名稱	Electrical Resistivity Survey Training
時數	2 小時(含儀器解說及野外施測)
方法原理	<p>地電阻測勘是利用將電流(直流電或低頻交流電)通入地下，並且量測地下相應的電壓變化，藉以推測地下的地電阻率變化的地球物理探勘方法。</p> <p>對於一均質(homogeneous)等向性(isotropic)的地層，我們可以用</p> $\rho_a = \frac{2\pi\Delta V}{i} \left(\frac{1}{\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4}} \right)$ <p style="text-align: right;">例如：</p>  <p>來表示地下電阻率之大小。</p> <p>然而，實際上之地層並非均質且等向之物質，因此上式所表示之電阻率與實際之電阻率有所不同，因此稱之為視電阻率(Apparent resistivity)。</p> <p>地電阻測勘所量測的視電阻率參數，可以進一步的再經由反演算方法，推估出地下二維或三維的真實地電阻率構造。</p> <p style="text-align: center;">地電阻測勘</p>  <p style="text-align: center;">地電阻剖面</p> 

<p>儀器</p>	<p>量測儀器之主要組成部分除電源供應器外，包括一安培計(可量測至少 5-500mA) ，高輸入阻抗(至少 1megOhm)之伏特計(可量測由 10mV 至 20V 範圍)</p> <p>目前台灣市面上常見之地電阻測勘儀器包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> - (美國)AGI SuperstingR1, R1/IP, R8/IP - (瑞典)ABEM SAS1000, SAS2000, SAS4000 - (法國)IRIS SYSCAL system - (德國)Lippmann 4point light hp <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>地電阻設備</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>地電阻儀</p>  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • 如果使用 AC 電流訊號輸出，可使用鋼、鋁、或黃銅製的電極，然而若使用 DC 電流訊號輸出，或需作感應極化(IP)量測時，便必須用多孔罐 (porous pot)或類似的非極化電極(non-polarized electrode) • 不銹鋼電極由於抗腐蝕性佳，強度高，因此為最佳電極選擇。 • 在乾燥的土壤或岩層，為增加電極與岩層之接觸，可於電極附近澆灌水或鹽水以增加接觸
<p>施測</p>	<p>常見的地電阻電極排列方式有：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenner Array • Schlumber Array • 3 point(Pole-dipole) array • Pole-pole array • Double dipole (dipole-diople) • Lee partition method • Line-electrode spread 等方法。 <p>地電阻量測可以藉由改變上述電極排列方式以及施測之位置與順序，以測得不同解析度、不同測深範圍、不同側向變化之地電阻率分布。</p> <p>目前一般常見的大區域地電阻測量方式，可以分為一維地電阻方法以及二維地電阻方法。一維地電阻法是運用上述的電極排列原則，固定電極中點位置，例如以施蘭卜吉與溫奈排列法為例，固定電位極 MN 之中點位置，</p>

逐次增加電流極的間距。如此可在一個地點反應地下不同深度之電性分布。其優點是能省時快速了解地下一維地層分層大致概況，而缺點則是易受到側向不均質影響，而產生錯誤的解釋。

二維地電阻測量方式則是沿一直線，順序改變電極間距與電極位置，如此可以測得沿測線之不同深度、不同側向位置之視電阻率分布，其中最常用為雙極排列 (pole-pole array) 地電阻影像剖面法 (Resistivity Image Profiling, RIP)，該法將一電流極 C2 置於 10 倍測深距離之遠處，一電位極 P2 置於另一方向之遠處，將所有電極棒以等間距插地，先 C1 接電流極，P1 接電位極，通電流疊加信號，接著將 P1 移動到下一位置，再施測，如此輾轉直到測線尾端。該法可以大幅減少移動電極之時間，另外運用反饋疊加訊號，可減少訊號中之雜訊，並提高側向解析度與探測深度。

若將電極排列到地平面方格點上，例如 8 根 x 8 根，則構成三維地電阻影像剖面法，利用三維逆推，可以獲得地下立體三維的電性構造。

野外布線



雙極排列地電阻影像剖面法

