

$$R = \frac{\rho_L - \rho_H}{2} \cdot \frac{1}{\cos \frac{\pi \alpha}{2}} \quad (60)$$

$$\rho_m = \frac{\rho_L - \rho_H}{2} \cdot \frac{1 - \sin \frac{\pi \alpha}{2}}{\cos \frac{\pi \alpha}{2}} \quad (61)$$

上述参数在复平面上的几何意义如图 8 所示。各参数的表达式在实验中均经过验证。

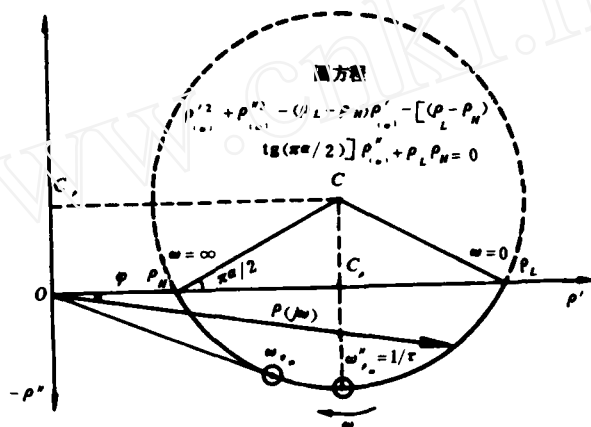


图 8 频谱激电参数的几何意义

参考文献

- [1] Pelton, W.H., et al. , Geophysics, 1978, v. 43, No. 3
[2] Cole, K. S. , et al. : Journal of Chemical Physics, 1941, v. 9, pp. 341-351
[3] Gy. Dankhazi: Geofizikai Közlemenyek, 1973, v. 21

电阻率法点电源二维地形改正的方法与实践

徐世浙

(山东海洋学院)

消除地形对电阻率法的影响,是提高电阻率法勘探效果的重要课题。二十多年来,国内外许多勘探地球物理工作者对此进行了研究。1966年,我国开始应用保角变换法和基于保角变换原理的坐标网法后^[1],线源二维地形影响的研究取得了进展。但线源与实际应用的点源存在着差别。七十年代后,开始研究点源二维地形影响,提出了多种方法。这些方法大致可分两类:(1)角域地

形叠加法^[2,3,4]。它将复杂的地形视为若干简单角域地形的组合,用解析法计算单个角域的视电阻率,然后叠加。此法在理论上是一种近似方法,而且不适用于光滑地形。(2)有限单元法^[5,6]。方法的理论是严格的,但网格剖分及向计算机输入原始数据的工作十分繁重。为了减轻工作量,在有限单元法中常采用网格自动剖分的方法,但由此而得到的边界形状一般带直角或 $\pi/4$ 的角点,

与实际地形的拟合程度甚差。此外，有限单元法的节点数目多，最后形成的代数方程组规模大，占用计算机的内存量也多，往往无法在微型机上进行运算。

目前，边界单元法作为一种较新的数值计算方法，正在力学中发展起来。它的理论严格，而且只在边界上剖分单元，剖分后的边界与实际边界拟合程度甚佳。单元剖分及向计算机输入原始数据的工作量大大减轻。由于节点数目少，最后形成的代数方程组的规模小得多，占用计算机的内存量也少，便于在微型机上实现运算。

利用边界单元法，已解决了以下几种地形影响问题：

- (1) 线源二维地形影响^[7]；
- (2) 点源二维地形影响^[8]；
- (3) 点源三维地形影响，其原理和方法见文献^[9]；当三维地形下存在不均匀体时，其原理的简介见文献^[10]。

用边界单元法解决点源二维地形影响的计算准备工作非常简便，所以本文仅介绍点源二维地形电阻率法改正的方法与实例，其原理部分请参考所列文献，本文从略。

计算的准备工作

我们在MV/6000计算机上编制了点源二维地形的视电阻率计算程序，余下的工作主要是：

- (1) 将地形剖面画在坐标纸上；(2) 用30~40个节点将地形剖面剖分成许多直线单元；(3) 将节点（图1上的“1”）的坐标及电极距输入计算机。这些准备工作是人工完成的，一般需一小時左右，熟练后时间还可缩短。有限单元法的计算准备工作所需时间比这长得多，而且容易出错。

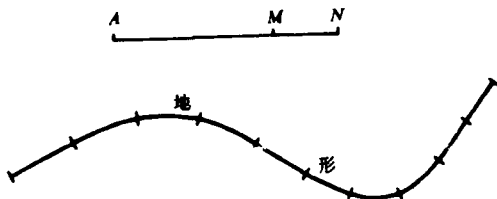


图1 地形剖面的剖分

在MV/6000计算机上计算四种电极距的联

合剖面法的视电阻率曲线（移动二十次供电点），约需七分钟。MV/6000的CPU每分钟3元，所以一条地形的视电阻率曲线的计算成本约20元。

实 例

为了说明本方法的精度，对图2所示的150°角域地形计算了三极视电阻率曲线，并与解析的解对比。解析解的资料取自文献^[5]。原资料的视电阻率是用电极间的水平距离计算的，所以在斜坡上（图的右边）远离角点处的视电阻率与真电阻率相差较大。本文选用此资料时，已改用电极间的实际距离计算视电阻率。从图2可见，边界元法解与解析法解符合得很好，但在电阻率极大处有3%的误差，其他各处误差都很小。因为解析解是从^[5]的图上量下来的，这样的误差应认为是满意的。

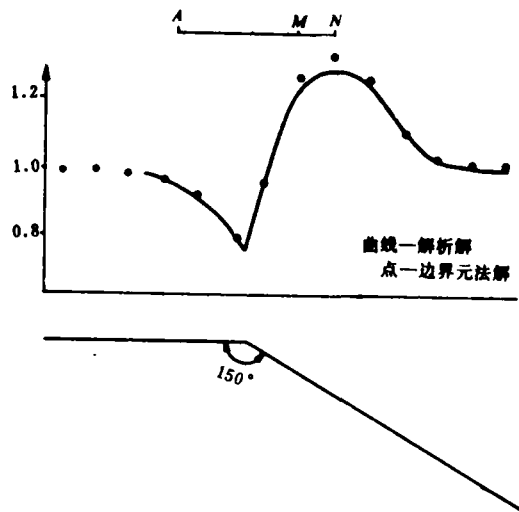


图2 边界元法解与解析法解对比

图3、图4^[1]和图5^[4]是对野外实测的视电阻率曲线进行校正的例子。图的最下部是地形剖面和不良导体。靠近地形剖面的是野外实测的联合剖面曲线 $\rho_{测}$ 。由于地形影响，在良导矿体附近，联合剖面曲线没有显示正交。图的最上部是依据本方法计算的纯地形引起的视电阻率曲线 $\rho_{地}$ 。图的中部是用公式 $\rho_{校} = \rho_{测} / \rho_{地}$ 对实测曲线校正后的结果。从这三幅图可以看到，校正后的曲线，在良导体上方或附近出现了联合剖面的正交点，说明这种校正对削弱地形影响是有用的。

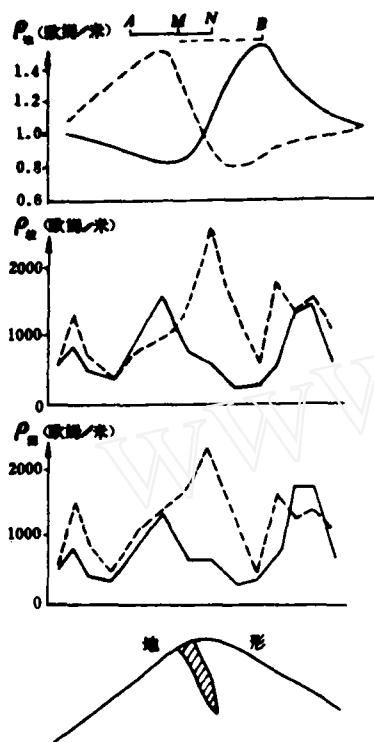


图3 地形校正实例1

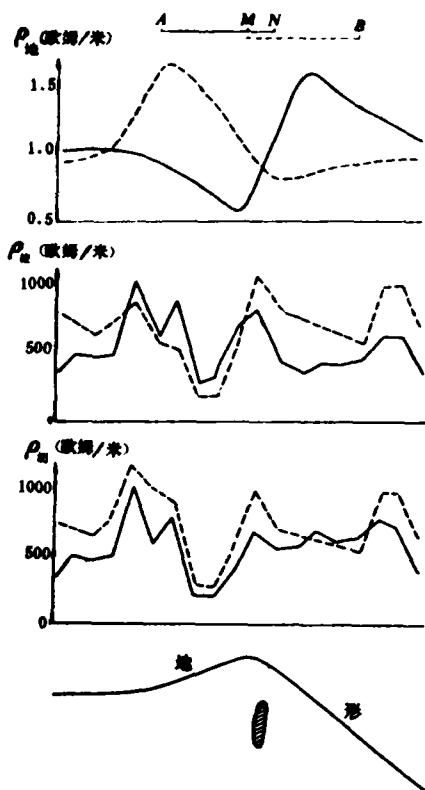


图4 地形校正实例2

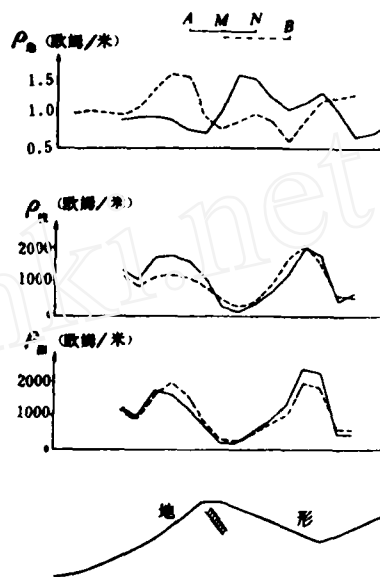


图5 地形校正实例3

根据这些例子, 作者认为, 若对野外实测的曲线用本文介绍的简便方法进行地形校正, 将提高电阻率法的勘探效果。需要进行点源二维视电阻率地形改正的物探工作者可与作者联系。

参考文献

- [1] 徐世浙: 地球物理学报, 1966, 第15卷, 第1期
- [2] 云南冶金地质勘探公司物探队: 地质与勘探, 1977, 第2期
- [3] 葛为中: 地球物理学报, 1977, 第3期
- [4] 何继善等: 物探与化探, 1984, 第6卷, 第1期
- [5] 周熙寰等: 地球物理学报, 1983, 第26卷, 第5期
- [6] Fox, R. C., et al.: Geophysics, 1980, v. 45, No. 1
- [7] 徐世浙: 物化探电子计算技术, 1985, 第7卷, 第1期
- [8] 徐世浙: 点源二维地电剖面的边界单元解法 (未公开发表)
- [9] 徐世浙: 三维地形上点源电场的数值解法 (未公开发表)
- [10] 徐世浙: 起伏地形三维地电模型点源电场的数值解法 (未公开发表)