

电磁感应法

思考题

1. 什么是电磁法勘探？它依据的物理原理是什么？

答：

电磁感应法：在以地壳中岩矿石之间的导电性、介电性和导磁性差异为基础，通过观测和研究电磁场空间与时间的分布规律，从而实现寻找地下有用矿产或解决地质问题的一类电法勘探方法。以电磁感应为原理实现勘探的。

2. 试证明在地面采用电偶极源发射电磁信号，在离发射源足够远的观测点M处电磁波将垂直进入地下，已知电磁波在空气中的速度是地下介质中速度的300倍。
3. 根据大地电磁测深的原理，当观测信号的频段为10000-1Hz时，最大的探测深度为多少？地下介质均匀，电阻率为100欧姆米。

4. 定源法和动源法场采用什么样的测量装置，各有什么优点？

答：

(1) **定源回线装置：**不接地大回线发射，多匝小线圈接收

优势：回线中心磁场均匀，二次场振幅与矿体产状密切相关；产状平缓时，二次场强度大，故对探测产状平缓的矿体效果好；增大线框的面积可以增加勘探深度

(2) **电磁偶极剖面：**供电和接收均为多匝线圈，发射和接收保持一定距离同时移动，又称动源偶极剖面装置

优势：对探测陡倾的矿体效果好；地形对虚分量影响小，多频虚分量观测结果共同评价异常能力强；不需要引入远参考信号，直接利用接收到的最强分量作参考

5. 大地电磁测深的基本原理是什么？大地电磁场的信号源有哪些，雷电信号是否可以作为大地电磁场的信号源？

原理：依据不同频率的电磁波在导电煤质中具有不同趋肤深度的原理，在地表测量由高频至低频的地球电磁响应序列，经过相关的资料处理来获得大地由浅至深的电性结构。当电磁波在地下介质中传播时，由于电磁感应的作用，地面电磁场的观测值将包含有地下介质电阻率分布的信息，由于电磁波的集肤效应，不同周期电磁信号具有不同的穿透深度，故研究大地对天然电磁场的频率响应，可获得地下不同深度介质电阻率分布信息，即可实现频率测深。

信号源：

(1) 天然信号源，**地磁暴和电离层扰动**：主要由太阳活动引起，如太阳风与地球磁场相互作用产生的地磁暴，以及电离层的电磁活动。这些信号源频率较低，适用于深部探测；**全球闪电活动**：雷电活动在全球范围内产生电磁波（称为Schumann共振），这些信号频率较高，适用于浅部探测。

(2) **人工信号源**：在一些特殊情况下，可以使用人工信号源，如大功率发射机产生的低频电磁波，用于特定区域的详细勘探。

6. 大地电磁和可控源音频大地电磁有什么异同点，为什么可控源音频大地电磁法在均匀大地条件下测量获得视电阻在低频情况下不能正确反映地下介质的电阻率？

答：

(1) 异同点：

人工场源，信号强度可控

频率测深，工作效率高；

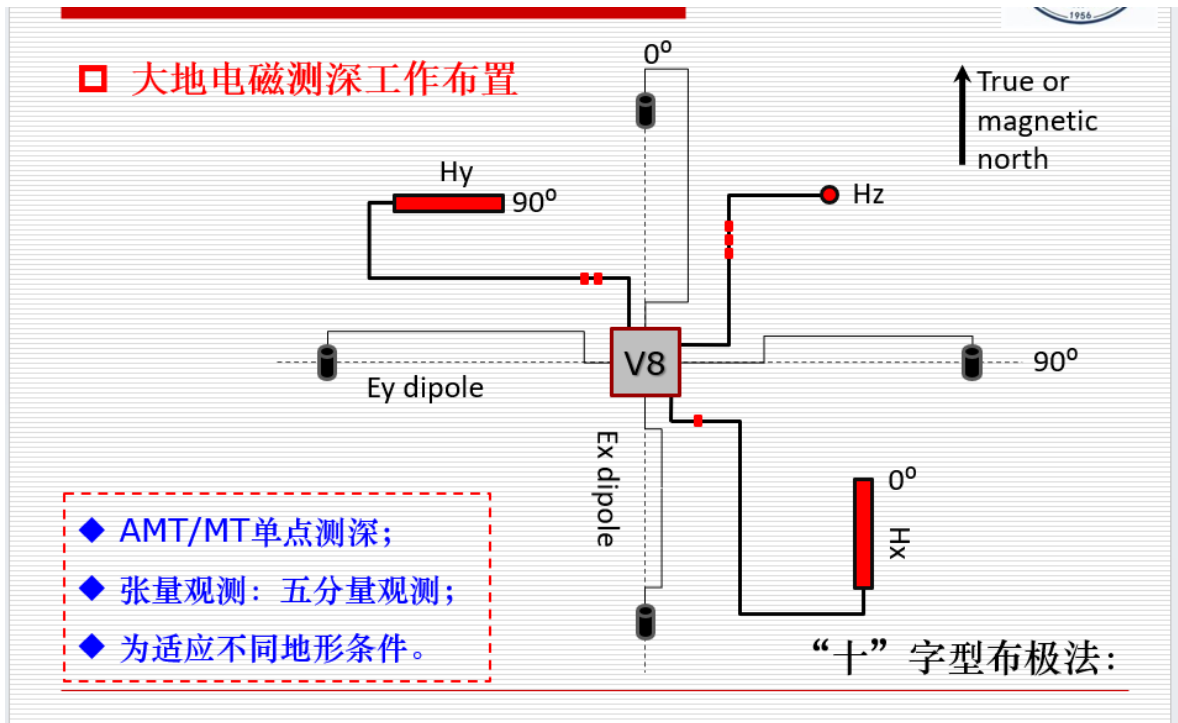
勘探深度大（与直流电测深相比）

等值原理作用范围窄，对地层的分辨能力强

(2) 原因：

低频时收发距离不能满足波区要求，电磁波不能满足平面波假设，导致卡尼亚视电阻率不适用

7. 简要描述大地电磁法和可控源音频大地电磁法野外工作布置方法，并画出必要的示意图？



□大地电磁测深工作布置

➤ 测点选择的原则

- 根据地质任务及施工设计书，布置测线、测点，在施工中允许根据实际情况在一定范围内调整，但必须满足规范要求。若测区内有有利异常，应及时申请加密测线测点，以保证至少应有三个测点位于异常部位。
- 测点附近地形应当平坦，尽量不要选在狭窄的山顶或深沟底部，应选在开阔的平地布极，至少两对电极的范围内地面相对高差与电极之比小于10%，以避免地形的起伏影响大地电流场的分布。

□ 大地电磁测深工作布置

➤ 电缆布设要求

连接电极、磁棒与主机的信号电缆使用**屏蔽电缆**，贴地铺设，细土压实，切忌悬空，可以防风吹晃动，又可减小温度变化的影响。

