瞬变电磁法在建筑地基勘查中的应用研究

程志平　单娜琳
（桂林工学院　桂林　541004）

瞬变电磁法正越来越多地应用于建筑地基勘查。本文主要讨论在建筑地基勘查中瞬变电磁法应用的几个技术问题。

1. 装置及其大小

装置及其大小的选择是根据建筑地基勘查对工程物探的技术要求的下述特点决定的：一是勘探深度要求较小，一般为20～40 m；二是勘探的精度要求较高。因此，在建筑地基勘查中瞬变电磁法常采用小边长重迭回线或中心回线装置，一般回线边长为5～10 m。

2. 分辨率

模型实验和许多野外工作实例表明，使用边长为b的重迭回线，以0.5b的点距观测，横向分辨率可达到0.5b左右；若采用中心回线装置和更密的测点距，还可获得更高的精度。在一个岩溶地区的勘查实例中，用5 m边长的重迭回线，以2.5 m点距进行测量，将测量结果与地质雷达及钻探结果进行比较，对一条埋深约8 m的缓倾斜岩溶裂隙的横向定位精度约为2～3 m。另一个勘探实例是采用中心回线装置，发射回线边长为5 m，接收回线边长为1 m，测量点距为1 m。测量结果确定了6～8 m覆盖层下的一个直径约为4 m的溶斗位置。经钻探和开挖证明定位精度约为1～2 m。在测线上还存在一个宽约1 m的直立充水溶蚀裂隙，但却没有足够强的瞬变电磁法异常，这表明了瞬变电磁法的横向分辨率的限度。

虽然理论研究表明瞬变电磁法有较好的垂向分辨率，但在浅层勘探中，垂向分辨率很难提高。理论分析和计算表明，在电阻率为20～50 Ω·m的大地上，40 m深度内地层电性变化产生的异常应表现在100 μs的延迟时间之前，但接收回路本身的过渡过程大都要延续至100 μs左右。因而，虽然现在的一些瞬变电磁法仪器设置了8 μs左右开始采样的超高频时间窗，但接收到大地有效响应应在100 μs之后，因此很难分辨40 m深度内地层的垂向变化。

3. 勘探深度

需要了解在用小边长重迭回线装置测量时，对于几何尺度与回线边长相当或略小的良导地质体的勘探深度。用SD－1型仪器和边长为b=10 cm的重迭回线进行了模型实验，实验结果表明，水平铜板埋深为3.5b时可产生足以辨认的异常。考虑到野外地质噪声，可以认为对于几何尺度与回线边长相当的良导地质体，极限勘探深度约在3b左右。当然，瞬变电磁法勘探深度还与供电电流强度、测量灵敏度、地质环境等因素有关。

4. 存在问题

目前，瞬变电磁法在建筑地基勘查的应用中存在两个问题：一是实现早时道的观测，以提高浅部地层垂向分辨能力。这需要研究如何缩短接收回路的过渡过程。二是目前用小边长回线测得的视电阻率过小。实践证明：边长越小，测得的电阻率越小。在电阻率为$n\times10\sim n\times1000$ Ω·m的大地上，10 m边长重叠回线装置测得的电阻率一般仅为$n\times0.1$ Ω·m数量级，这与实际严重不符。笔者认为，产生这种结果的原因是瞬变电磁仪器的测量电路问题。为了消除接收回路的振荡现象，在瞬变电磁仪的接收线圈的输入端并联了一个电阻。实验结果表明，改变该电阻的电阻值会改变测得的V/I值，减少其电阻值会增大测得的V/I值，从而使计算的电阻率减小。看来适当设计测量电路是采用小边长回线测量获得正确的视电阻率值的关键。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net