

高密度电法在某大楼地基沉降勘察中的应用

刘晓^{1,2)}, 甘建军¹⁾

1) 南昌工程学院水利与生态工程学院, 南昌, 330099;

2) 黑龙江大学水利电力学院, 哈尔滨, 150080

关键词: 地基不均匀沉降; 高密度电法; 温纳装置
高密度电法具有点采集效率高, 探测精度高等优点。本文将高密度电法应用于某大楼地基沉降勘察, 通过圈定低阻异常区, 推断地质沉降为软土夹层或者填充型溶洞影响所致, 验证了高密度电法在地基沉降勘察中的可行性。

1 高密度电法原理

高密度电法属于电阻率法, 是一种阵列式勘探方法(底青云等, 2018)。它同时具备电测深法和电剖面法的特点, 弥补了传统电阻率法野外采集时测点相对稀少和反演解释时依据单一的不足。电极连接到程控式电极转换开关上, 由单片机控制实现电极装置形式、极距及测点的自动转换及数据存储, 测量过程通过计算机控制实现, 避免因人工操作带来的人为误差。

温纳装置具有纵、横向的分辨率好, 勘探深度大的优点, 故本次勘探选择温纳装置。

2 某大楼地基沉降勘察实例

2.1 工区概况

工区自上而下的地层为杂填土(厚度约 6~7.9 m)、粘质黏土(厚度约 1.2~11.3 m)、黏土残积土(厚度约 4.2~25 m)和中风化灰岩, 在地质勘察过程中, 钻孔 ZK-2 揭示了一处深 2 m 的填充型溶洞。工区大楼地基的持力层为中风化灰岩, 地基基础不均匀沉降导致房屋墙体开裂, 需查明地基沉降原因。

2.2 高密度电法工作布置

本次高密度电法勘探共布设 3 条测线, 示意图如图 1 所示, 重点对开裂墙体下方的地段进行勘察。

其中测线一位于房后, 长 145 m, 共 30 个测点, 点距 5 m; 测线二从房前经过, 长 225 m, 共 46 个测点, 点距 5 m; 测线三位于院内, 长 105 m, 共 22 个测点, 点距 5 m。

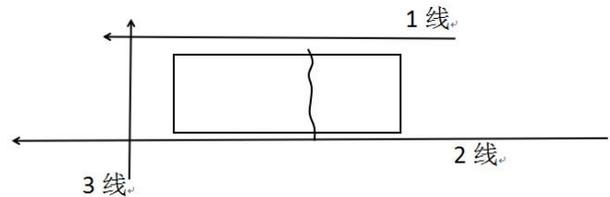


图 1 高密度电法测线分布示意图

2.3 成果解译

高密度电法采集的数据采用瑞典 res2dinv 软件在计算机上进行处理, 通过预处理剔除掉坏点, 采用圆滑模型的逐步逼近法迭代反演, 反演结果如图 2 所示。

在测线一的反演结果中, 55~100 m 段深度约 7 m 内出现高阻异常区, 推测为地表杂填土, 由于含建筑垃圾等呈现高阻特征, 深度约 7~9 m 段推测为黏土层, 向两边延伸。60~95 m 段深度约 9 m 向下出现低阻异常区, 并向左下方微倾斜, 推断为黏土残积土富含水呈现低阻特征所致, 该段正好与地表观察到的地基不均匀沉降地段一致, 其中 65 m 点与楼后观察到的墙体严重开裂的地表位置对应。

测线二从工区大楼前通过, 在其反演结果中, 80~160 m 段深度约 5 m 内推测为黏土层, 向两边延伸。115~150 m 深度约 9 m 向下出现低阻异常区, 并向左下方微倾斜, 推断为黏土残积土或中风化岩富含水呈现低阻特征所致, 其中 140 点与楼前观察到的墙体严重开裂的地表位置对应。

注: 本文为江西省自然科学基金资助项目(编号: 20212BAB213023)的成果。

收稿日期: 2023-04-10; 改回日期: 2023-04-30; 责任编辑: 刘志强。DOI: 10.16509/j.georeview.2023.s1.164

作者简介: 刘晓, 男, 1987 年生, 博士, 讲师, 主要从事工程物探教学研究工作; Email: friendat2010@163.com。

三线位于医院院内，反演结果如图 4 所示，图中 80 m 点与二线 180 m 点接近。55~70 m 段地表层为高阻区，推断为杂填土，底部为黏土层，向两边延伸。

3 结论与讨论

通过本次高密度勘探发现，该大楼地基不均匀沉降严重地区深度约 9 m 往下的地层呈现低阻特征，并向地下延伸较深，推断为黏土残积土或中风化岩富含水呈现低阻特征所致，局部受软土夹层或者填充型溶洞的影响。为进一步查明地基不均匀沉降的原因，可对桩基做检测，确认其中是否掺入杂

土而使桩基强度变低。

参 考 文 献 / References

底青云, 王若, 王妙月, 雷达, 安志国, 付长民. 2018. 电法精细探测在雄安新区的应用展望. 工程地质学报, 26(1): 137~144.

LIU Xiao, GAN Jianjun: Application of high density electrical method in settlement survey of a building foundation

Keywords: uneven settlement of the foundation; high density electrical method; Winner device

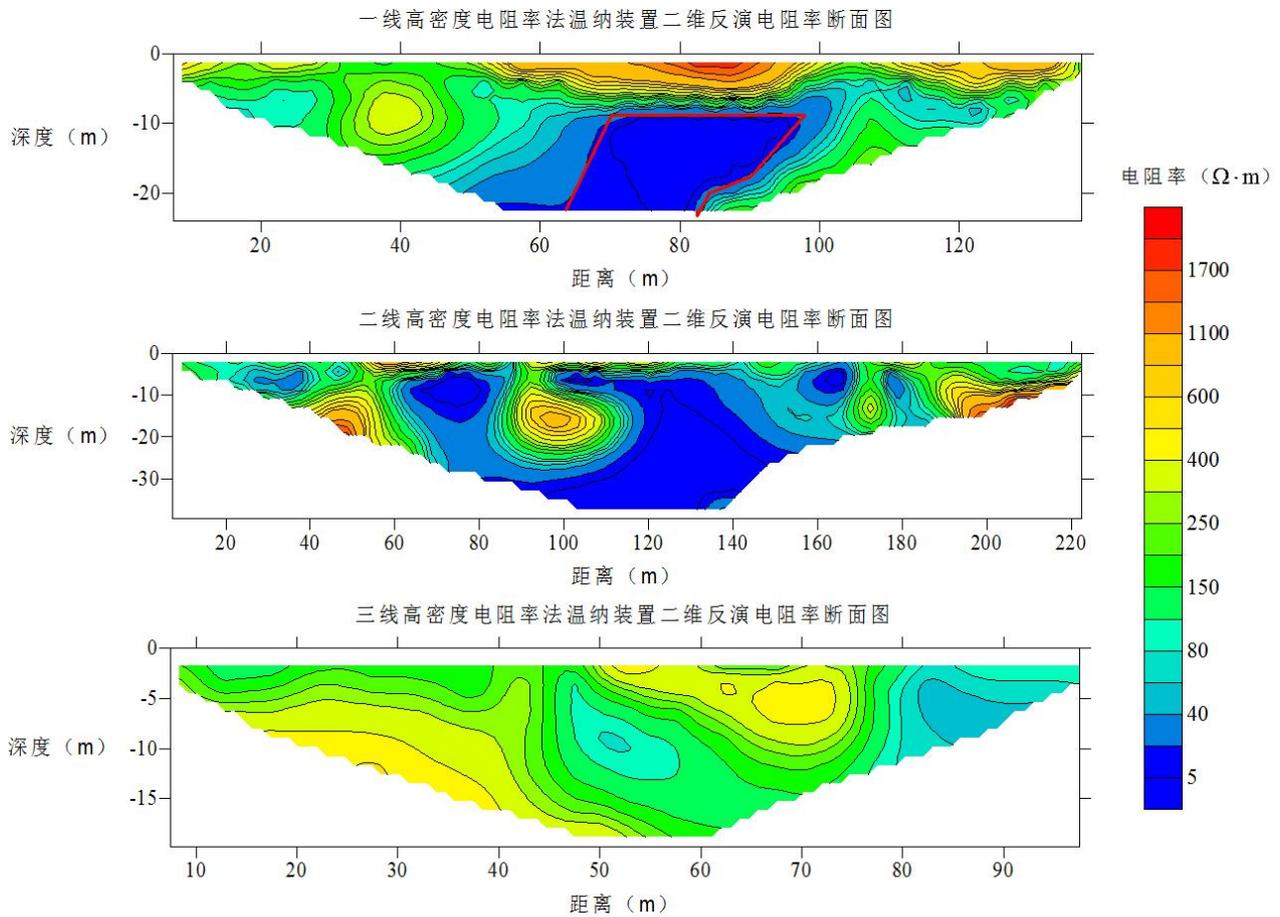


图 2 高密度电法反演结果图