

工程物探在岩溶地区工程地质勘察中的运用

滕德宾

(山东省地质矿产勘查开发局, 山东 济南 250013)

摘 要: 以临沂市某特大桥工程地质勘察为例, 说明工程物探在岩溶地区桥址详勘阶段的重要作用。

关键词: 工程物探; 工程地质勘察; 岩溶

中图分类号: P631.8 文献标识码: B 文章编号: 1000-3746(2003)S1-0151-02

随着经济的发展, 重大建设工程项目也在逐渐增多, 对于其前期基础性工作工程地质勘察要求也越来越高, 用传统的勘察方法、手段已满足不了设计要求。本文以临沂市某特大桥工程地质勘察为例, 说明工程物探在岩溶地区桥址详勘阶段的重要作用。

1 工程概况

拟建特大桥位于临沂市北沭河之上既有桥上游, 全长 1325 m, 主桥长 900 m, 桥面宽 9 m, 为多墩多孔平桥, 桥中心线与老桥中心线平行, 中心间距 17 m。工程由铁道部第三勘测设计院设计, 临沂鲁班建筑集团承建。

地形地貌为沭河河床及河漫滩, 属河谷地貌, 地形略有起伏, 河床高程在 61.4 ~ 70.0 m 之间。

地质构造位于鲁中南隆起东边缘, 处在沂沭断裂带与北西向构造的结合部位, 断裂构造发育。主要构造形式为临沂弧形构造与北东向、北西向 2 组区域性断裂。

本次勘察为详细工程地质勘察阶段, 由于场区处在岩溶地区, 工程地质条件较为复杂, 勘察方案拟在工程物探基础上再采用工程地质钻探、原位测试、室内试验等勘察测试方法。

2 工程物探应用

工程物探主要采用地质雷达、浅层地震、电法勘探等手段, 查明场区第四系覆盖层厚度, 确定出断层、溶洞的分布及发育情况。

地质雷达探测: 使用瑞典产的 RAMAC/GPR 型仪器, 发射频率 50 MHz, 天线长 2.0 m, 发射开线与接收天线间距 1.0 m, 观测点距 1.0 m, 记录时窗长

800 ns, 同步位移。资料处理用美国 Micron 公司生产的便携式计算机。共完成观测剖面 6 条, 沿轴线方向上共完成观测点 1800 个。资料处理得时间剖面 6 条(段)。

电阻率垂向测探法: 采用不等距对称四极装置。使用 DDC-2B 型电子自补仪进行观测, 供电电源为 45 V 乙电池串并联。保证供电电流 < 500 mA(大极距时), 商量电位差 < 10 mV, 观测质量可靠。共完成最大 AB/2 为 150 m 的测深点 108 个。绘制横向比例尺 1: 2000 的视电阻率(P_s)断面图 5 张。

远排列密点距变观地震反射波法: 由于该地区沿设计剖面有数米的松散杂填土层, 对地震波造成严重的散射和吸收, 浅炮坑小药量无法得到有效波。采用深钻孔(5 ~ 8 m), 大药量(3 ~ 5 kg), 密检波点距、大偏移距、变观技术进行施工, 以控制水面覆盖地段地下基岩地质构造情况。共完成道间距 5 m, 接收段 115 m, 偏移距从 110 ~ 270 m 的变观系统。孔深从 4.5 ~ 7.5 m, 药量 3.0 ~ 5.0 kg 的远距离爆炸和接收的工作 14 炮, 接收点 336 个。资料处理得时间剖面 1 条。

3 工程物探成果

采用上述物探方法以后, 通过对资料进行解释, 查清了场区第四系覆盖层厚度, 确定出断层性质、规模及岩溶的分布及发育规律。

3.1 地层岩性

通过工程钻探验证, 场区地层为第四系全新统冲洪积层, 侵入岩, 石炭系(C)泥岩、页岩、灰岩, 奥陶系(O)灰岩。场区地层分布情况见图 1。

收稿日期: 2003-04-30

作者简介: 滕德宾(1967-), 山东招远人, 山东省地质矿产勘查开发局高级工程师、注册土木工程师(岩土), 水文地质工程地质专业, 从事岩土工程勘察技术与管理工作, 山东省济南市历下区历山路 74 号(0531)6403471, sddeb@163.com。

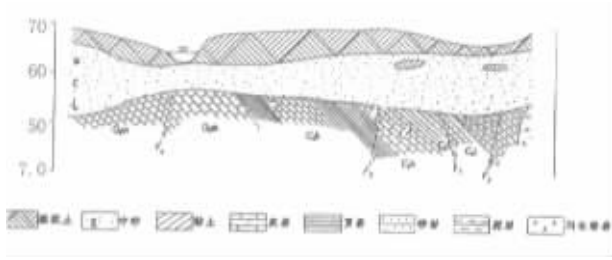


图1 右墩台工程地质纵断面图

3.2 地质构造

结合工程钻探及区域地质资料 ,确定场区内有 4 条断裂见图 2。断裂情况如下 :

F_1 走向 NNE ,倾向 NWW ,倾角 $> 80^\circ$,走向与桥轴线夹角约 2.6° ,为正断层。为桥址区主要断裂。

F_2 、 F_3 、 F_4 走向均为 NW ,倾向 SW ,倾角 $> 80^\circ$,近于直立 ,为正断层 ,规模小 ,断层带宽度均 < 5 m。

F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 断裂为沂沭断裂带以西 ,北东向、

北西向断裂束的次级构造 ,第四系沉积未受影响 ,属非全新活动断裂。

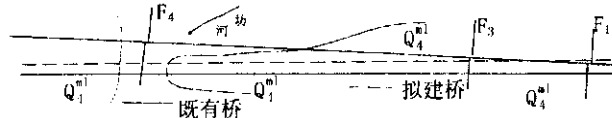


图2 桥址区工程地质图

3.3 岩溶分布及发育规律

岩溶为本桥址区内最主要的不良地质现象。根据地质雷达探测、远排列密点距变观地震反射波法测试资料 ,通过工程钻探验证 ,场区中部石炭系灰岩地层中岩溶较为发育 ,尤其是 F_1 与 F_3 交汇部位岩溶发育强烈(见图 3) ,溶洞大小不一 ,垂向长度在 1.0 ~ 9.3 m 之间。岩溶类型为隐蔽型岩溶 ,溶洞为全充填、半充填或无充填 ,充填物为可塑 ~ 软塑且多为软塑粘土、细砂、夹杂有小灰岩砾块 ,洞体稳定性较好 ,与地下水连通。

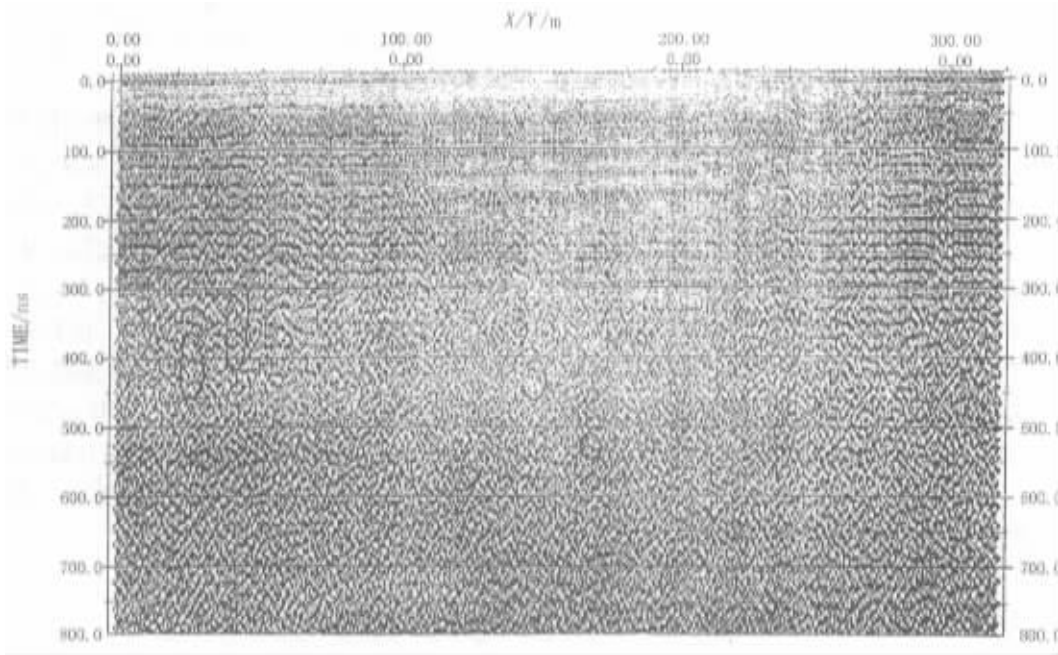


图3 F_1 与 F_3 交汇附近地质雷达探测图像分析图

4 结语

拟建场区位于沂河河床与河漫滩 ,砂层厚度大 ,基岩岩性变化大 ,且受沂沭断裂影响 ,断层及岩溶发育 ,属复杂场地。根据工程物探资料 ,结合工程地质钻探、原位测试、室内试验等成果 ,详细查明桥址区工程地质条件 ,尤其是断层分布及岩溶发育情况 ,为大桥基础设计提供了准确地质资料。在岩溶地区重大工程建设项目工程地质勘察采用工程物探方法 ,

对下一步进行工程地质钻探、原位测试等具有较强的指导意义 ,避免了工作的盲目性。

参考文献 :

[1] JTJ 064 - 98 ,公路工程地质勘察规范 [S]。
[2] JTJ 024 - 85 ,公路桥涵地基与基础设计规范 [S]。
[3] JTJ 062 - 91 ,公路桥位勘测设计规范 [S]。