
三峡库区地质灾害勘察物探技术方法应用

李洪涛 孙党生 杨勤海 杨进平

(中国地质调查局水文地质工程地质技术方法研究所 河北保定 071051)

[摘要]

本文简要叙述了在三峡库区地质灾害勘察中经常使用的物探技术方法以及一些典型的工程实例。以求为今后的工作带来一定示范效应,进一步为地质灾害勘察提供先进有效的测试手段。

[关键词]

三峡库区 地质灾害 勘查物探技术方法

1.前言

从1997年至2004年,中国地质调查局水文地质工程地质技术方法研究所承担了三峡库区移民迁建新址重大地质灾害防治研究与论证综合地球物理勘查,奉节三马山小区物探勘察、巴东黄土坡滑坡、万州官塘口滑坡物探勘察、重庆14区县库岸调查等一批应用研究课题及物探勘察任务。先后在三峡库区的巴东、巫山、奉节、万州及丰都、石柱等地进行了大量的综合地球物理勘查。本文为地球物理勘探技术方法在三峡库区地质灾害防治工程中的应用实践经验总结和体会,以求为今后的工作带来一定示范效应,进一步为地质灾害勘察提供先进有效的测试手段。

2.地球物理勘探技术方法

2.1 浅层高分辨率地震勘探

2.1.1 工作技术方法

2.1.1.1 展开排列法

考虑到库区地形地质条件的复杂性,在奉节和巫山两地,在布置地震剖面之前,作为一种重要的试验方法,都采用了展开排列法。其作用是了解测区地震波波组中各种波的时序排列关系,进行震相分析,从而确定数据采集的仪器参数和观测系统,采取合适的激发与接收措施,进行地层介质速度参数的估算。展开排列法观测系统采用0、10、20、30、40、50m等不同偏移距,道距2m或3m。

2.1.1.2 共深度点多次水平叠加法(CDP)

CDP水平叠加法是在不同激发点和接收点上采集来自相同反射点的反射波,在得到的多张地震记录中抽出界面上共反射点道集,经过速度扫描,动静校正之后,进行叠加处理,

以时间剖面的形式给出地质界面及构造信息，这种方法可以提高信噪比，对压制干扰波有显著的作用。CDP 剖面观测系统中的偏移距的选择，是根据面波、声波等干扰波与目的层反射波的关系确定，分别采用 30m、40m 和 69m。道距采用 2m、3m 和 5m。水平叠加次数大部分为 6 次，部分用 3 次。

2.1.1.3 地震高密度映像法

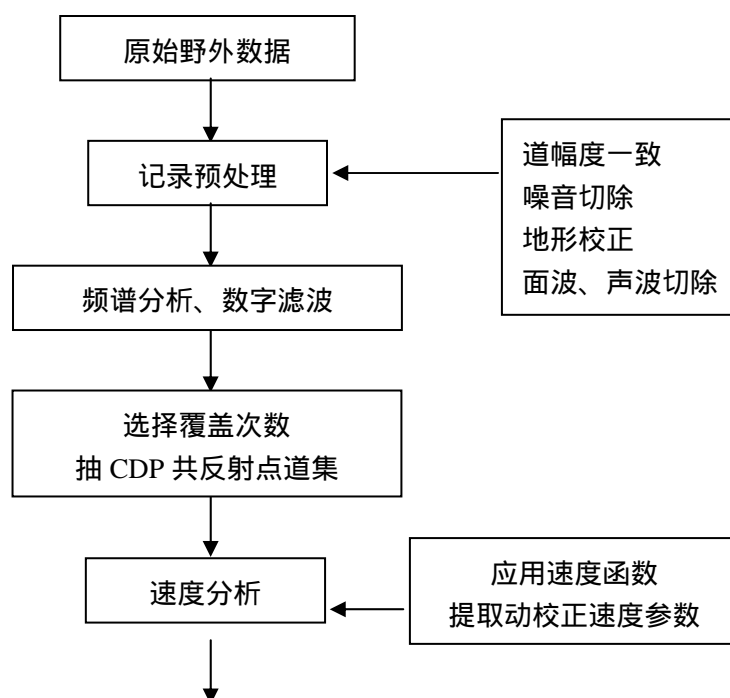
高密度映像技术采用单次激发，单次接收等偏移距信号采集，其工作模式与水域中声纳法类似，故又称为陆地声纳法。采集的信号经幅度压缩、彩色调制，以彩色映像的方式显示。高密度映像法的偏移距用 2m，点距 1m。

2.1.2 野外数据采集设备

地震勘探采用北京水电物探研究所的 SWS—1A 型多功能面波仪与瑞典 ABEM 公司 MARK6 轻便多道地震仪。接收检波器用 38HZ 高灵敏数字检波器配 CDP 轻便覆盖电缆。根据探测目的层的深度，以及测区施工条件，分别采用锤击与炸药爆破两种震源。锤击震源锤重 24 磅，锤垫厚 20mm。为增加有效信号，压制随机干扰，采用垂直叠加，叠加次数一般为 5 次。炸药震源一般在炮孔中激发，孔深 1 - 2m，药量 100—200g。

2.1.3 资料数据处理

CDP 剖面资料的数据处理采用 CSP.3.3 地震数据处理系统。针对本区地形坡度大且起伏剧烈的特点，在叠前和叠后均作了地形校正。处理内容还包括增益控制、噪音和干扰波切除、滤波、速度分析、动校正与水平叠加等，最终输出含有地形线的 CDP 水平迭加双程反射波时间剖面图，成果地质解释图是在 AutoCad14.0 下完成的。处理流程如图 1。



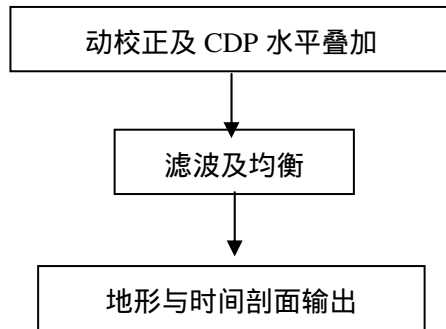


图 1 浅层地震数据处理流程图

2.2 面波勘探

采用瞬态面波（瑞雷波）勘探。在地表用震源竖向激震时，一般会产生直达纵波、折射纵波、反射纵波和瑞雷波以及各种转换波。理论分析和实验表明，所有这些波中，瑞雷波的能量最强，约占 67%。瑞雷波是一种沿地表传播的表面波，其传播的波阵面为一个园柱体，传播的深度约为一个波长。利用瑞雷波的频散特性，即不同波长的瑞雷波传播特征反应不同深度地质体的特征，进行地质介质结构的探测。

2.2.1 仪器设备

面波勘探采用北京水电物探研究所的 SWS—1A 型多功能面波仪，接收检波器采用 4Hz 低频检波器，面波剖面采用 12 道排列，道距 1m，点距 5m，偏移距分别为 0、5、10、15 和 20m。

2.2.2 资料处理

面波剖面采用 FKSWSA 面波处理系统，通过多道三维富里叶变换，在时间—空间（T—X）域和频率—波数（F—K）域内进行速度和波数（波长）滤波，消除非面波信号，有效地提取面波信息，绘制面波频散曲线，进行面波资料的反演解释。

FKSWSA 面波处理系统的特点是可以进行拟合处理，即设定的地层结构参数，与计算的地层参数，通过相关系数判断，确定最佳地层结构反演结果。

2.3 地震层析成像（CT）

地震层析成像和其它科学技术领域的成像技术类似，是一种边界投影反演方法。从地震波的运动学与动力学特征出发，地震层析可分为射线层析和波动方程层析两类。它们分别测定地震波的走时、振幅、相位、周期等信息变化，反演地质介质三维速度结构或衰减特性，并以图像表示其结果。

地震 CT 数据采集采用井间与井地结合的方式。井地方式是在两孔之间沿地面上激发弹

性波，孔中接收；井间方式是在一孔内激发，另一孔内接收。接收点距 2m 和 1m，炮距 2m 或视井中条件确定，构成上下交叉的观测系统，以保证射线覆盖测试区域，提高成像精度。

2.3.1 仪器

SWS—1A 多功能面波仪或 MARK6 轻便多道地震仪。

接收采用串联式气囊检波器与井壁耦合。

采用爆炸震源，电雷管激发。

2.3.2 数据处理

数据处理采用 CSTforWindows 地震层析成像系统。每个成像区域均按 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 单元剖分，每个单元块上的射线节点密度为 10×10 个。成果以波速等值线色谱图展示，图象输出是通过 Winsurf6.04 实现的。处理流程如图 2。

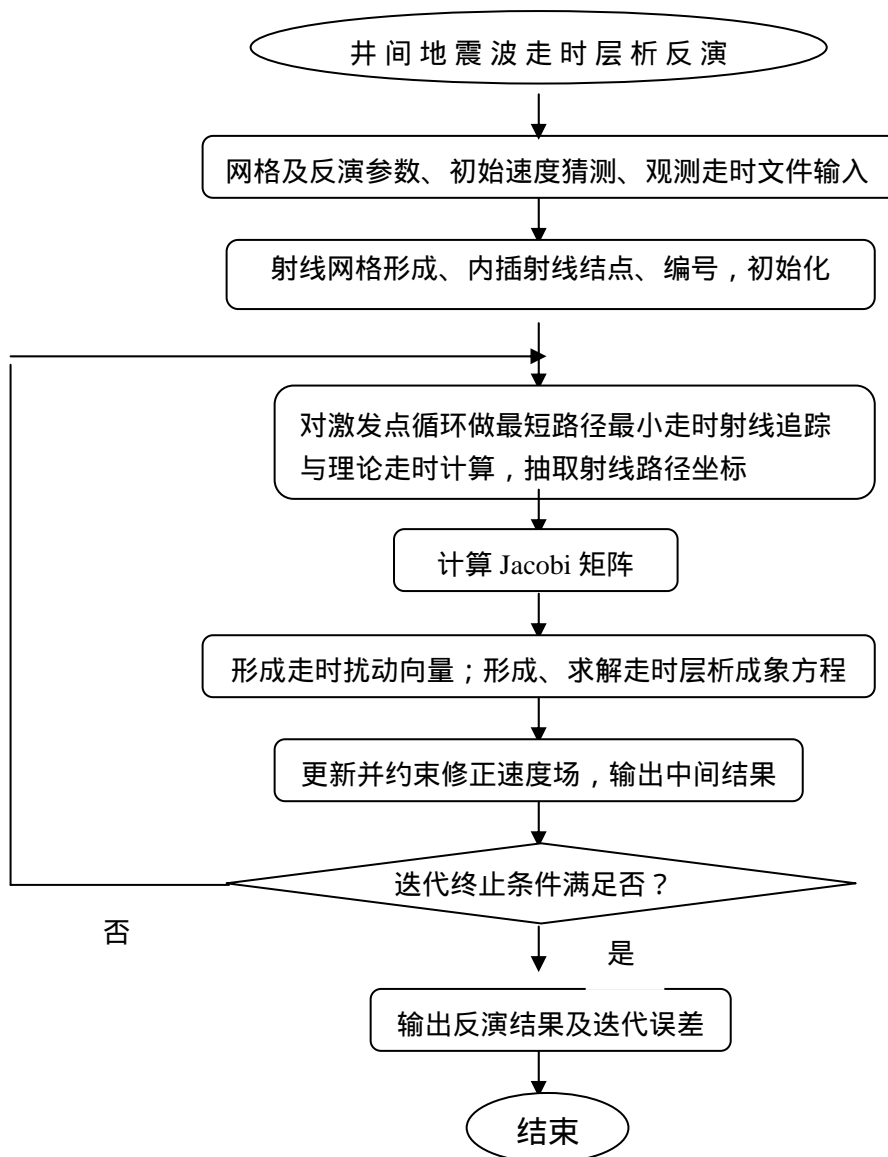


图 2 地震层析成像数据处理流

2.4 EH—4 电导率成像

EH—4 电导率成像方法属部分可控源与天然场相结合的一种大地电磁测试法。不同于直流电法，它不是通过延长电缆和加大极距来增加勘探深度，而是在测点上，通过其变频获得深度信息。EH—4 在奉节县宝塔坪三万塘地面塌陷坑调查中，在坑底布置了一条南北向剖面，点距 5m，电偶极距 15m，与剖面方向一致。在塌陷坑南侧地表布置了一条剖面，点距 5m 电偶极距 10m。

2.4.1. 仪器设备

EH—4 电导率成像系统是由美国 GEOMETRLCS 和 EMI 公司联合生产。是目前国际上较为先进的一种电磁法勘探仪器。

2.4.2 EH—4 的资料处理

包括现场数据处理和后续处理两大部分。现场数据处理主要是一维分析，用于检查野外采集的数据质量和调整参数。后续处理包括数据分析、一维数据处理和显示及拟二维处理。数据分析软件用于识别噪声源，估计和调整发射机的信号电平，分析数据采集质量。一维数据处理和显示是在经过数据分析后得到新的功率谱后的资料再处理，可删除噪声严重的数据以减少发散，增加信号的相关度。二维处理是采用 EMAP 法进行拟二维反演，有效地消除静态效应，构造电阻率断面图，在现场给出解释结果灰度图，通过计算机二维反演，进行彩色成图。

2.5 声波测井技术

声波测井是以测定岩、矿的声波速度和幅度为基础，在划分基岩岩性、风化破碎程度、确定破碎带位置、基岩与覆盖层分界面以及在覆盖层、基岩内确定低速层等方面是一种较为有效的方法。

单孔全波列声波测试是采用一发双收探管，发射接收源距 50cm，间距 30cm。在钻孔内（裸孔）沿井壁发射、接收声波信息，测井时将探管下至井底，按一定点距向上测试，由计算机完成全波列数据采集与数据存储，室内通过回放和资料处理拾取纵、横波，在全波列采集波形中根据波形干涉点、幅度、频谱分析，确定纵横、波初至走时，计算纵波、横波速度绘制成果图。

测试使用的仪器为 SSSJ—4D 全波列声波测井仪（中国地质调查局水文地质工程地质技术方法研究所）

井下探头分采用干孔贴壁式和水耦合两种类型

3. 应用成果分析

3.1 滑崩堆积体

滑崩堆积体是一种多成因、多期次的松散堆积体。其大部分是在构造和重力卸荷及岩溶作用下形成的滑坡体、崩塌体、泥石流堆积体和岩溶塌陷堆积体。地球物理勘探的目的是了解堆积体厚度及深部结构特征，采用的主要工作方法是展开排列法、CDP 剖面与面波法。

3.1.1 巫山新城址净坛路—祥云路—集仙路深部结构特征

该区由于地形起伏较大，加上冲沟人工回填等因素，给地震探测带来了很大困难。图 3 (剖面 F) 反映了净坛路—祥云路—集仙路方向的深部结构特征。可以看出完整基岩埋深达 40m—50m，而在祥云路至集仙路之间形成深达 30m 的深槽。图 4 (剖面 H) 横切头道沟，冲沟形态明显。在时间剖面上，凡是在冲沟部位，由于切割、风化、呈多同相轴形态，反映冲沟堆积物的复杂性。探测结果明显反映了堆积体的顺层特征。

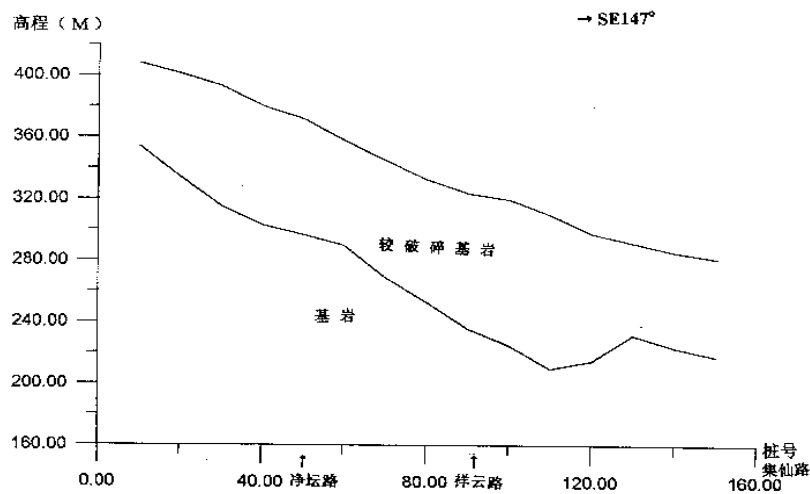
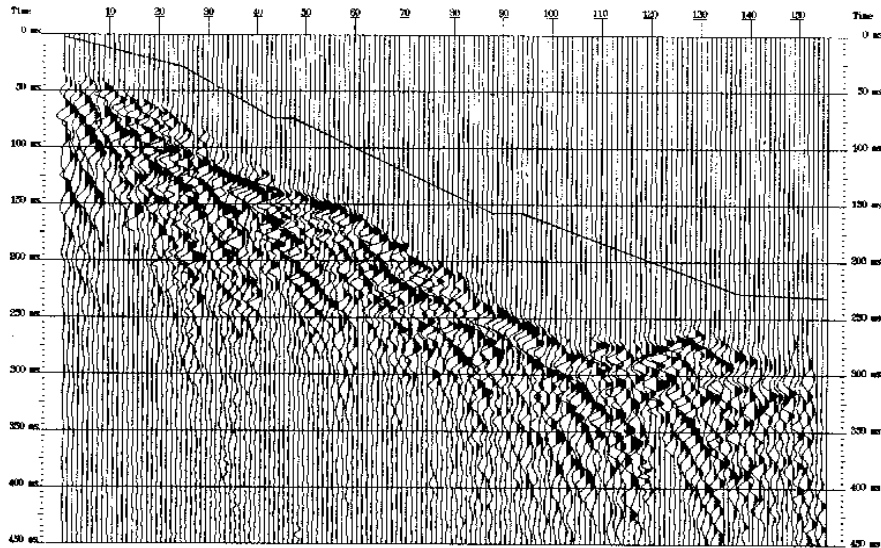


图3 巫山新址净坛路—集仙路（剖面F）浅层地震勘探结果

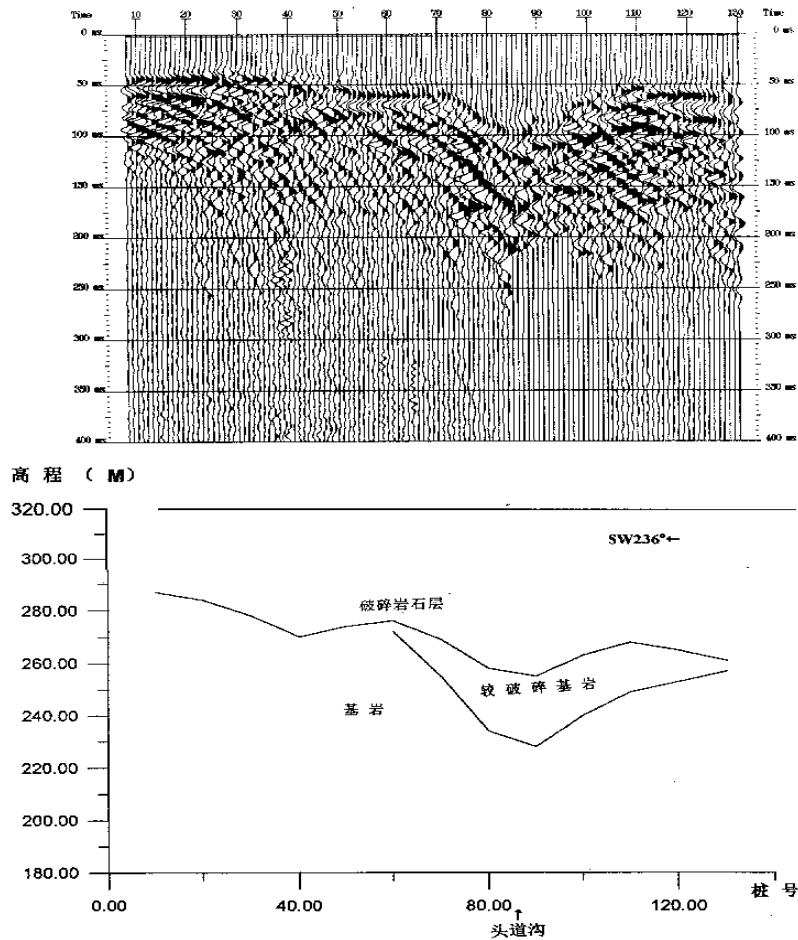


图4 巫山新址祥云路（剖面H）浅层地震勘探结果

3.1.2 滑崩堆积体精细结构特征

为了进一步提示滑崩堆积体精细结构特征，采用了面波探测来了解浅部的地质结构。图5列出典型的频散曲线及其地质解释结果，可以看到面波勘探能够很好地提供浅部地层细节及其速度分布资料。结果表明，滑崩堆积体内部可划分为3层：

第一层：0—3.15m，为含砾石粘土层，横波速度 330 - 470m/s

第二层：3—8m，为碎石夹土层，横波速度 470-770m/s

第三层：8—16m，为破碎岩层，横波速度 770-970m/s

3.1.3 成果解释

滑崩堆积体埋深约 40m，但是祥云路至集仙路之间存在深达 70m 的凹槽。滑崩堆积体底面明显顺岩层方向，倾角达 30°。在滑崩堆积体中，可细分为三层，其波速不超过 1000m/s，说明其岩体完整性较差。

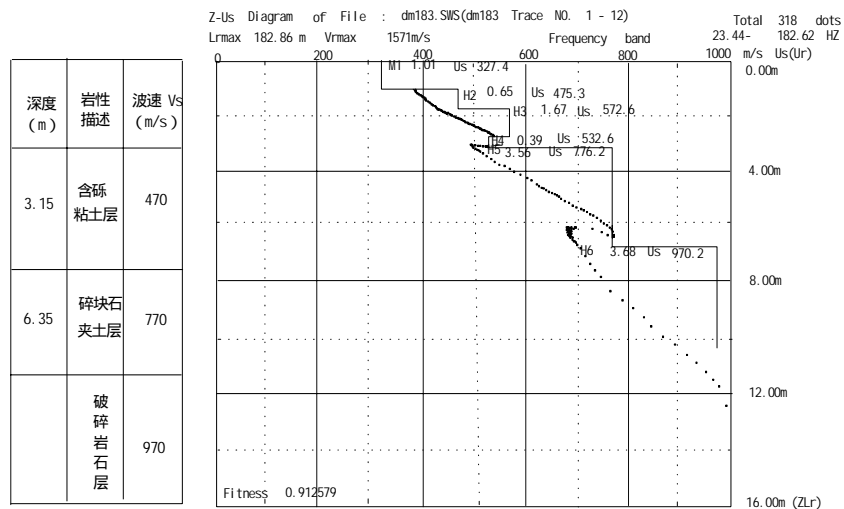


图 5 巫山新址净坛路—集仙路面波勘探结果

3.2 滑坡

滑坡勘查采用的技术方法主要是 CDP 剖面法，勘查对象有巴东县新城区黄土坡滑坡、巫山秀峰寺滑坡、重庆市万州区关塘口滑坡、万州区长江大桥—上沱口段库岸滑坡等。本文仅对其中一部分有代表性的成果分述如下。

3.2.1 巴东县新城区黄土坡滑坡

3.2.1.1 地震时间剖面波组特征

巴东黄土坡滑坡共做了 9 条剖面，本文列举二条剖面予以分析。从图 6 (D 剖面)、图 7 (C 剖面) 中的时间剖面可以看出均存在一至二组反射波同相轴，其中 T_1 波组较稳定，时间在 30—60ms 左右，其深度为 30—51m，这一层可以认为是第四系滑坡堆积体与下伏基岩的分界面， T_2 波组时间在 50—90ms 左右，其深度为 52—76m，这一层可认为是基岩风化岩层与完整基岩的分界面。从图 6 (D 剖面) 及图 7 (C 剖面) 可见均未发现有大的断层形迹的显示，但裂隙（节理）较发育，形成岩体破碎，从反射波的特征来看，形成了杂乱弱反射或波组的错断标志。

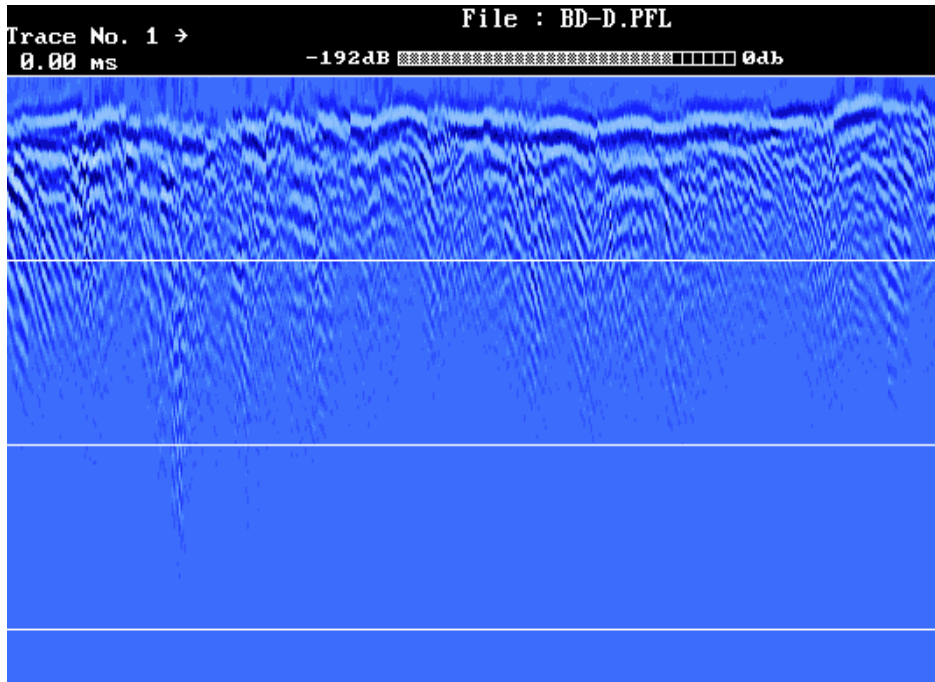


图6 巴东黄土坡滑坡（D剖面）浅层地震勘探时间剖面

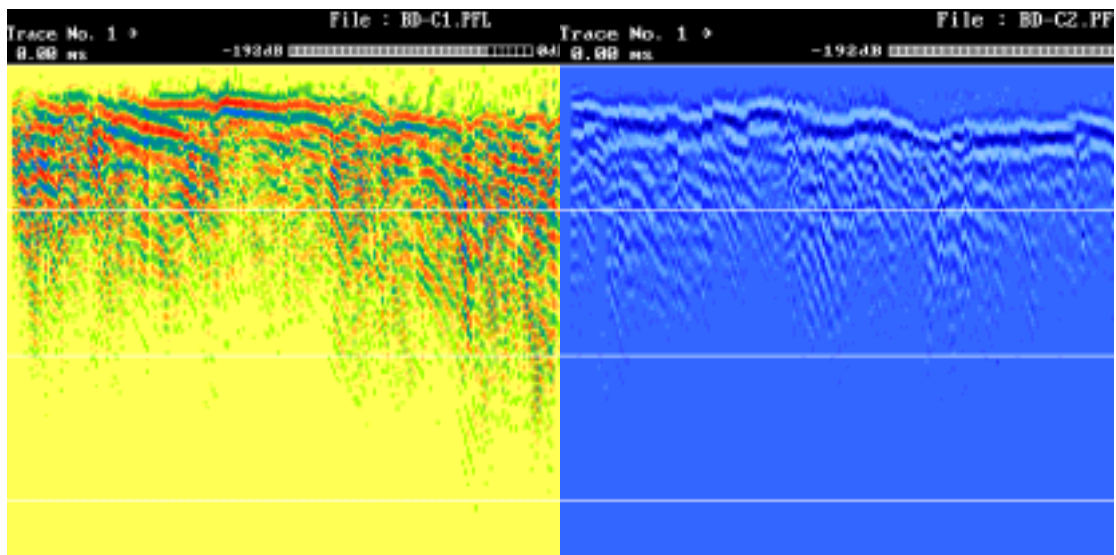


图7 巴东黄土坡滑坡（C1、C2剖面）浅层地震勘探时间剖面

3.2.1.2 地质解释

巴东黄土坡滑坡地震勘探结果基本查明了工作区内第四系松散堆积体的厚度及空间分布范围、滑坡堆积体的厚度及分布范围。推断地质解释图直观反映了基岩埋深及起伏形态，其埋藏深度分布范围一般在 50—90m 左右。查明了工作区内基岩软弱结构面的异常分布带及位置，共解释推断基岩破碎带及裂隙发育带共计 21 处。

3.2.2 巫山秀峰寺滑坡

3.2.2.1 地震时间剖面的波组特征

巫山秀峰寺滑坡共做了 8 条浅层地震剖面，本文列出其中典型的地震剖面 1 条见图 8，从时间剖面可以看出，均存在一至二组反射波同相轴，其中一组比较稳定，时间在 50ms 左右（消除地形影响后）。这一层可以认为是滑坡堆积体与下伏基岩的分界面，其深度一般为 30m 左右。对一些不同结构特征的界面，如风化岩体也有所反映。时间一般为 75ms 左右，推断为完整基岩与风化岩体或碎块石层的分界面。另外，在图 8 中，CDP 点 120—140 反射波同相轴向下凹陷甚至尖灭，结合现场地质情况，这一位置为一古寺庙所处位置，在地震反射波中出现这一现象，可能是由于古代工程人工开挖造成地层波阻抗界面差异所致。

3.2.2.2 地质解释

巫山秀峰寺滑坡所完成的 8 条浅层地震剖面，基本查明了滑坡堆积体的厚度和空间形态，推断地质图直观反映了基岩的形态和覆盖层的厚度变化。除基岩面之外，CDP 剖面上还有一些同相轴，它们都是地震波地质信息的真实反映，如 D₃ 线所反映的同相轴不连续现象与旧寺庙位置相吻合。秀峰寺滑坡的 8 条剖面展示了秀峰寺滑坡堆积体厚度约在 25—35m 之间。

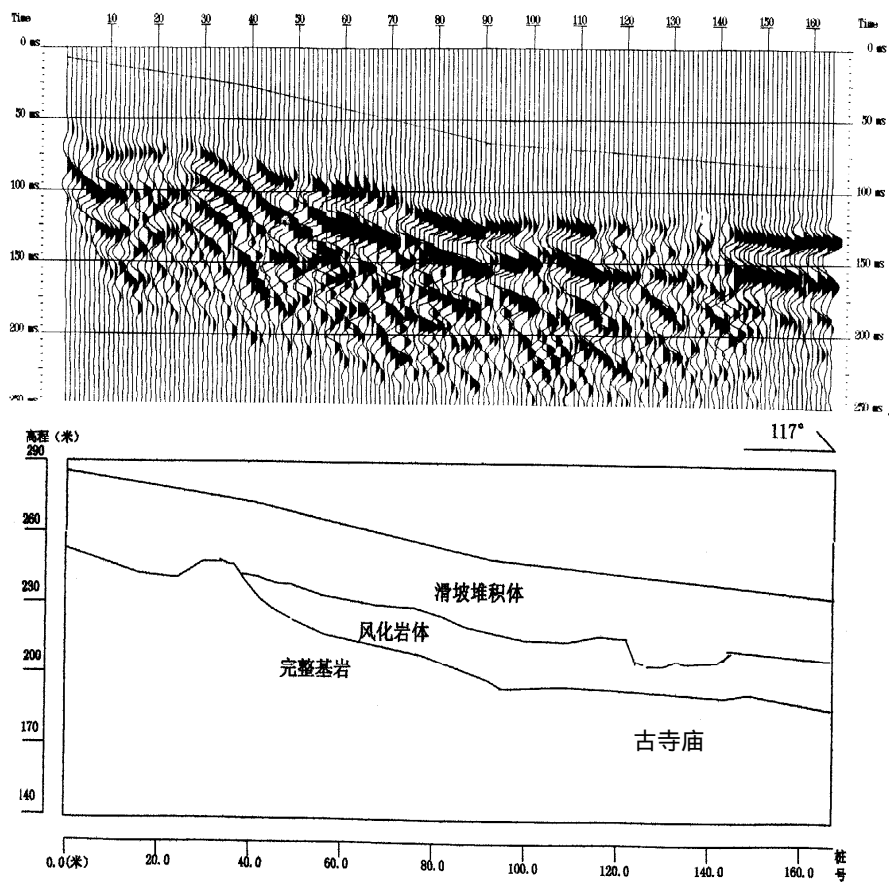


图 8 巫山秀峰寺 D3 浅层地震勘探结果

3.2.3 重庆万州区长江大桥—上沱口段库岸滑坡勘查

3.2.3.1 地震剖面的波组特征

万州长江大桥上沱口段库岸滑坡勘查共做了 5 条 CDP 浅地震剖面。图 9、图 10 是其中两条典型剖面，从图 7、图 8 可见地震反射波的波组特征较明显，一般延续 1—2 个相位，从波的相位、能量、波形、连续性等方面来对比，其中 T_1 波组为第四系松散堆积层与下伏基岩（风化层）的分界面，该层反射波的连续性和相位特征是分析判断崩滑堆积层厚度变化的主要依据。 T_2 反射层推断为基岩内部的反射，是推断基岩埋深及起伏形态的主要依据，它反映了基岩风化壳及软弱岩层的岩性横向的变化特征。

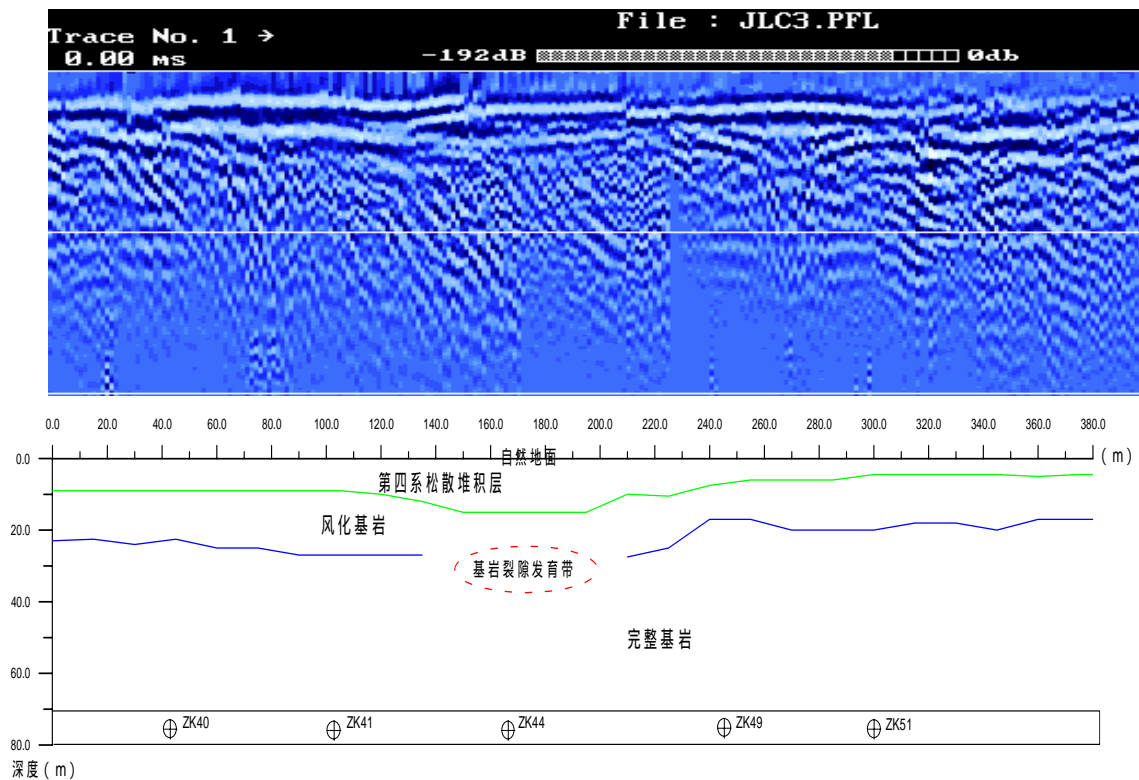
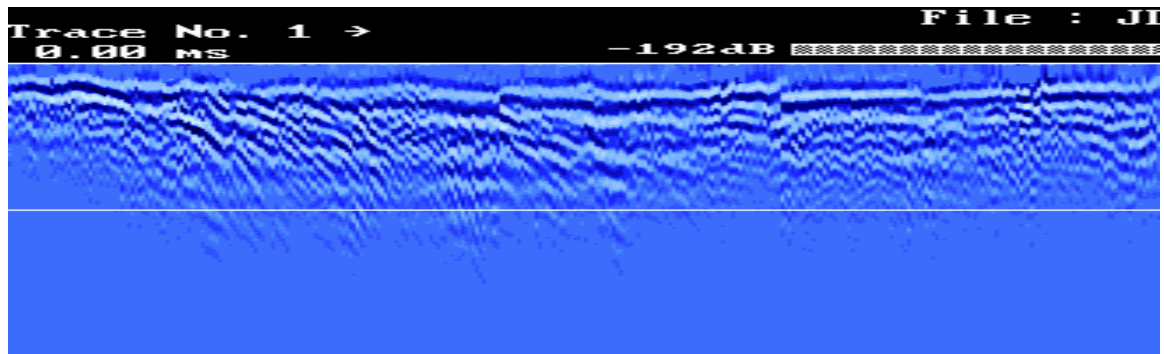


图 9 万州长江大桥—上沱口段库岸（塌岸）防护工程 C--C 浅层地震勘查成果



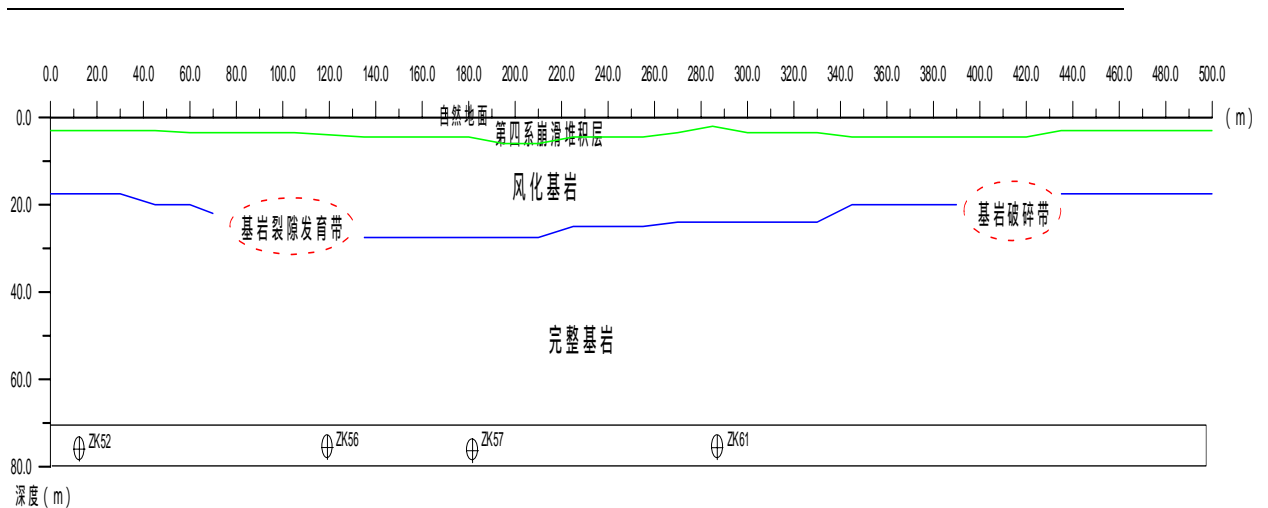


图 10 万州长江大桥—上沱口段库岸（塌岸）防护工程 D--D 浅层地震勘查成果

3.2.3.2 地质解释

长江大桥上沱口段库岸滑坡所完成的 5 条浅层地震剖面，基本查明了滑坡堆积体的厚度和空间形态。推断地质图直观反映第四系崩滑堆积层的厚度及分布范围，崩滑堆积层平均厚度为 3.5—9m。基本确定了工区范围内的基岩风化壳的厚度，基岩风化壳平均厚度为 14—17m 左右。确定了基岩埋深及起伏形态。对工区内基岩结构面的异常分布及结构特征也做出了相应的地质推断与解释，共解释推断基岩破碎带及裂隙发育带共计 11 处。

3.2.4 重庆万州区关塘口滑坡群和巴东县新城址滑坡体声波测井

重庆万州关塘口滑坡群、巴东县新城址滑坡体进行声波测井勘探，旨在结合地质调查，评估划分岩性、完整性，确定滑带、破碎带位置。

万州关塘口滑坡群总计对 13 口钻孔进行了观测，巴东黄土坡滑坡对 12 口钻孔进行了观测，图 11 为关塘口 zk3 典型的声(波)速 - 孔深曲线，它是由原始记录声波波列，及由其提取出的声时时差 - 孔深曲线，和计算后绘出的声速 - 孔深曲线。由此，可对基岩及上覆层的界线明确的做出划分，同时还可看出：基岩部分声速在 3500m/s 以上，裂隙发育带声速有所低；上部覆盖层可分为平均声速 1800m/s 2200 两层，其速度变化说明块石与土的含量、块石岩性、地层结构均有不同程度的变化。图 12 为声波测试曲线图与钻孔柱状图的对比图，20.5 米—24 米之间曲线频率低、声波幅度小，为岩体疏松的反映。钻孔 20.5 米—24 米表明完整岩体内部存在裂隙破碎带（见图 12）。图 13 为巴东 zk1 典型的声(波)速 - 孔深曲线，66.0—67.5m、77.5—84.5m 两段波速值明显增高到 3800 米/秒，认为已进入基岩，其间所夹 68.0—77.0m 段，从变面积图像看接收波形频率变低，速度变低，认为是一层软弱夹层，并在后期治理工程中得到了验证。

万州关塘口滑坡群的 13 口钻井声波测试结果统计出不同地层岩性的声速平均值如表 1：

表 1 关塘口滑坡群主要岩性波速

| 地层岩性 | 声速平均值 Vp(m/s) |
|------|---------------|
| 杂填土 | 1620 |
| 粉质粘土 | 1800 |
| 砂土 | 2200 |
| 碎块石土 | 2450 |
| 砂质泥岩 | 3200 |
| 砂岩 | 3600 |

表 2 黄土坡滑坡主要地层岩性波速

| 地层岩性 | 声速平均值 Vp(m/s) |
|------|---------------|
| 覆盖层 | 1620—1800 |
| 碎块石土 | 2200—3000 |
| 砂质泥岩 | 3100 |
| 砂岩 | 3500 |
| 灰岩 | 4000—4500 |

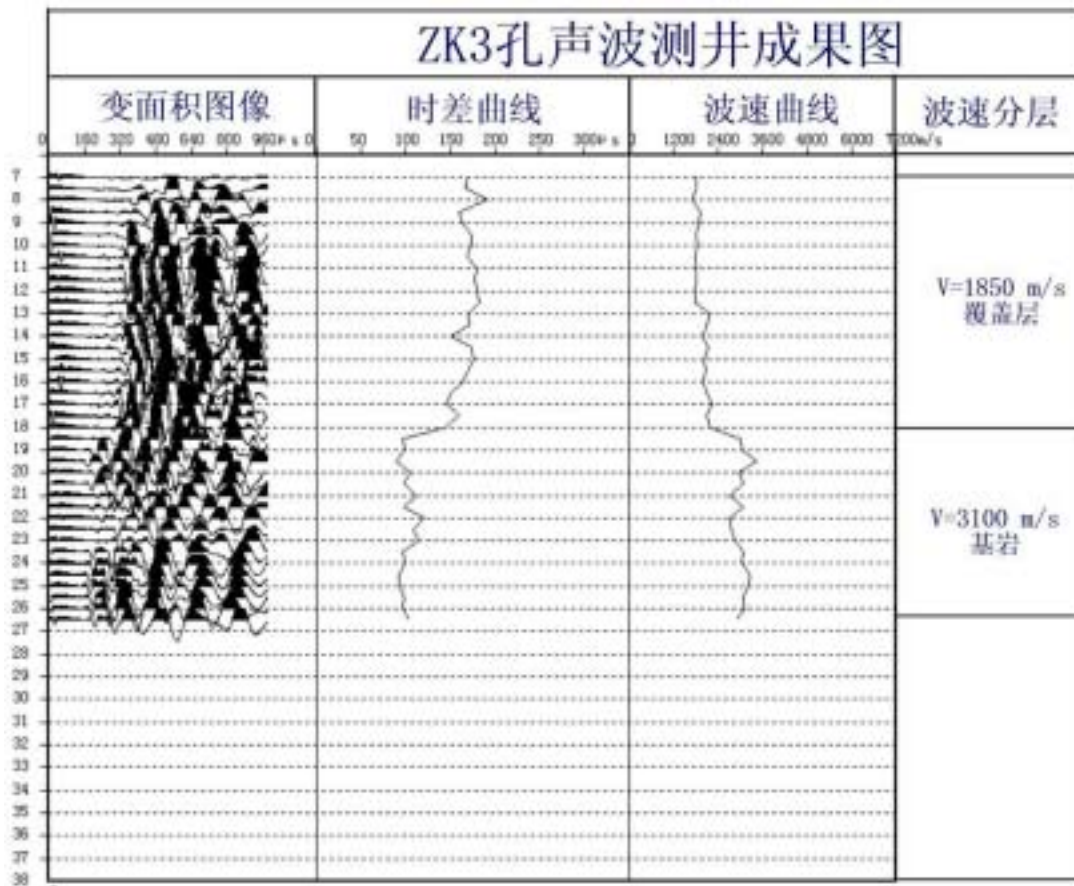


图 11 官塘口滑坡勘察 ZK3 声波测井成果图

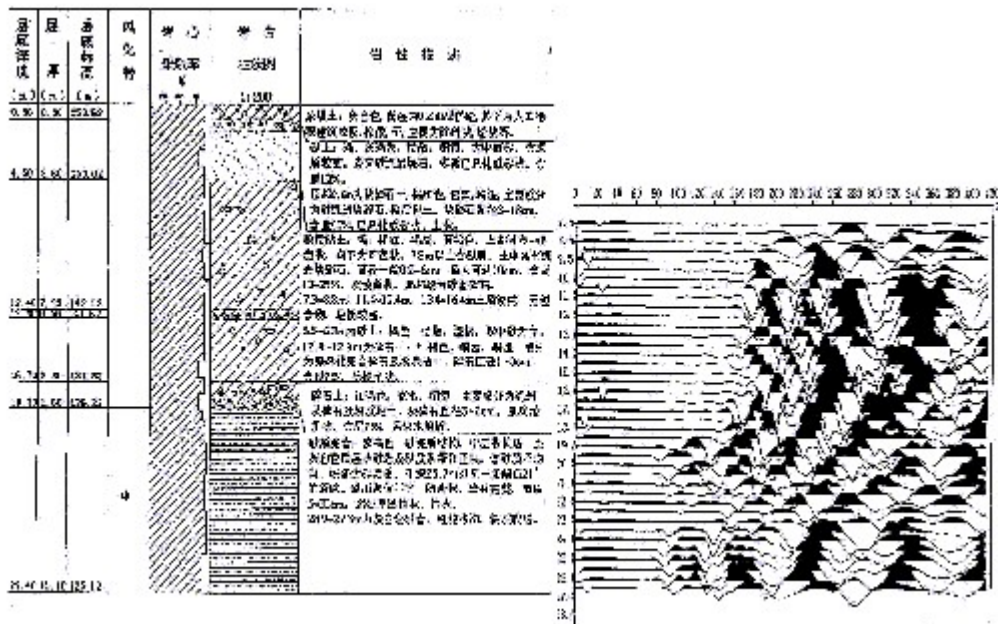


图 12 ZK7 声波测试曲线图与钻孔柱状图的对比图

根据测井资料、钻孔资料分析推断关塘口滑坡存在一个以上的滑带。依据测试成果，本次推断解释的滑带，其位置为上部覆盖层与下伏基岩的岩性分界部位。从测试钻孔整体分布位置分析，滑坡体的前后缘较浅，前缘埋深为 20 米，后缘埋深为 30 米，滑坡体的中间部位埋深在 55 米位置。

声波测井在划分基岩岩性、风化破碎程度、确定破碎带位置、基岩与覆盖层分界面以及在覆盖层、基岩内确定低速层等方面是一种较为有效的方法。

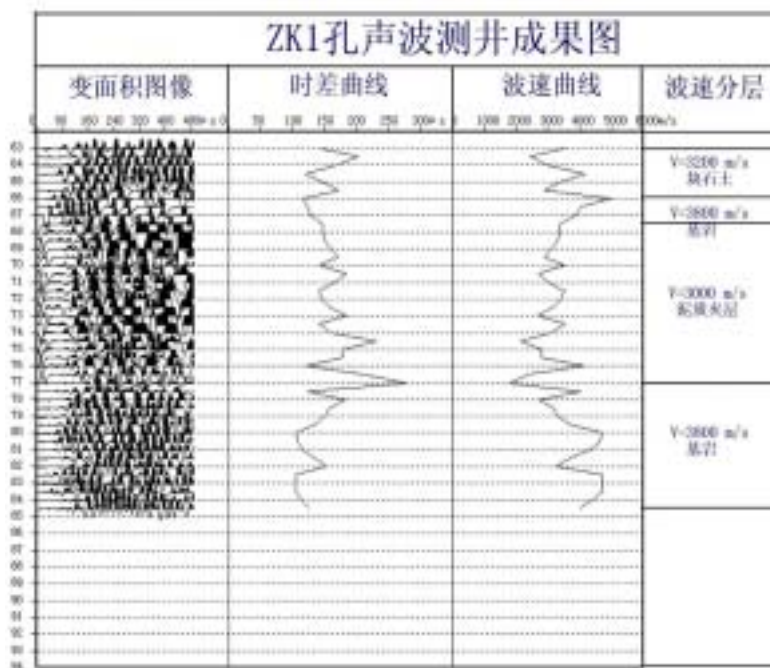


图 13 巴东黄土坡 zk1 孔声波测井成果图

3.3 岩溶与洞穴

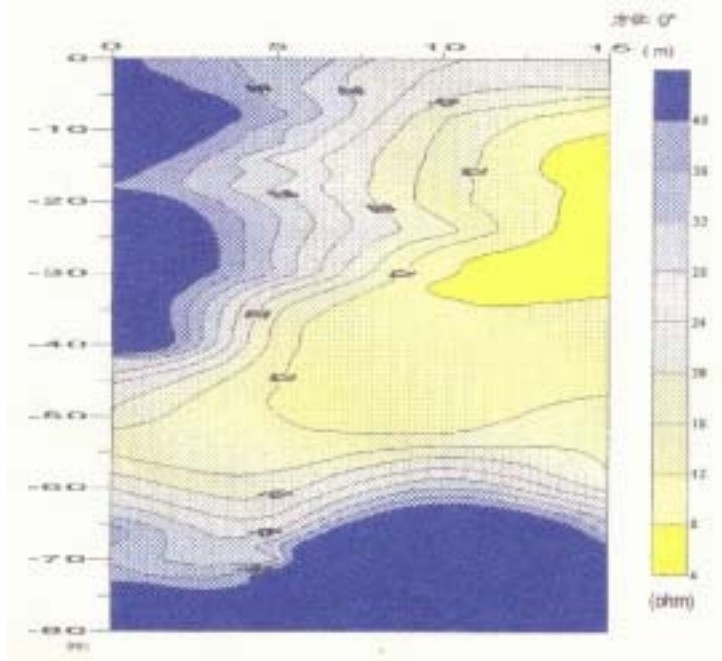
3.3.1 岩溶塌陷

奉节县宝塔坪小区赵家梁子西侧三万塘沟底缓坡处，于 1997 年 5 月 30 日下午 2 : 30 分发生塌陷。形成长短轴 20—25 米，深约 20 米的塌陷坑。剖面呈漏斗形，体积约 6000—7000m³，东北侧地面裂缝离新迁移民房不足 4 米。引起社会各界，特别是县委各级领导的高度重视。为进一步查明塌陷坑

的深度及延伸发育情况，课题组进行了专门的调研，并运用了先进的 EH-4 电导率成像系统、高分辨地震勘探、高密度电阻率法、音频大地电场法及井间地震层析成像等综合物探。

3.3.1.1 EH-4 电导率成像

图 14 为塌陷坑底 EH-4 勘测剖面。



从图中可以看出，完整基岩界面自坑底向下深约 55 米，加上坑底至地表的距离，塌陷坑底界面距地表深度约 70m，同时该剖面还反映了塌陷坑南北两侧基岩风化破碎程度的差异，北侧粘土层覆盖层厚，基岩风化破碎强烈，南侧有一破碎基岩段，底部边界距地表约 55 米，其下可能为岩溶发育通道。此解释结果与地震 B 剖面结果是吻合的。

图 14 奉节宝塔坪塌陷坑底电法勘探剖面

3.3.1.2 高分辨率地震勘探

图 15 反映了沿宝塔坪塌陷冲沟的深部结构特征。剖面起自塌陷坑，测线长约 200m，近南北向。该区地质结构可划分为四层：

第一层：埋深 0--40m，以块碎石夹粘土层为主；

第二层：埋深 40--70mm，为破碎松动的岩体；

第三层：埋深 70--100mm，为较完整的岩体；

第四层：埋深 100m 以下，为完整岩体。

另外从顺冲沟作了两条近东西向的横切剖面 B、C（图 16、图 17）。探测结果表明其地层

结构与图 15 所揭示的类似，但是，在塌陷坑南侧反射界面呈现向上弯曲的拱状，类似绕射波的特点，且局部不连续，推断可能为岩溶异常点。其连线方向与冲沟方向一致。发育深度 B 为 55—60m，C 剖面为 60—65m。

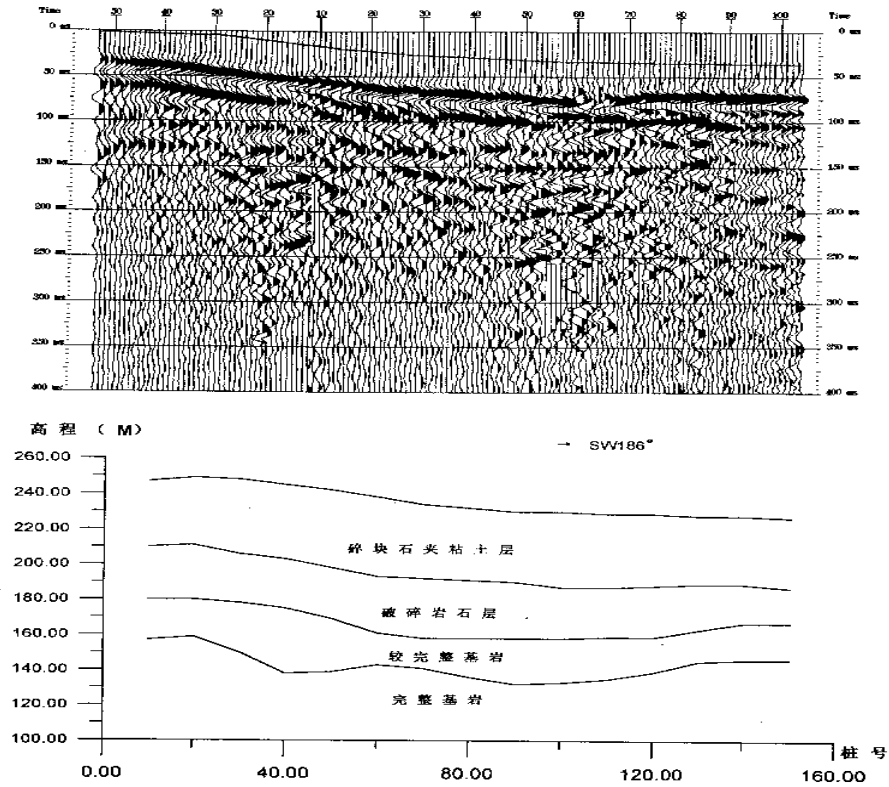


图 15 奉节宝塔坪 A 线浅层地震勘探结果

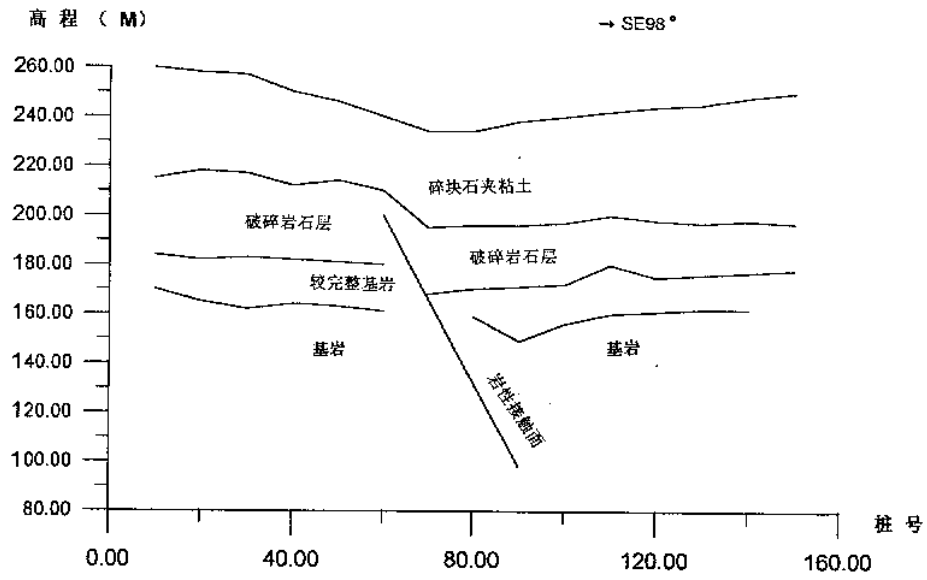
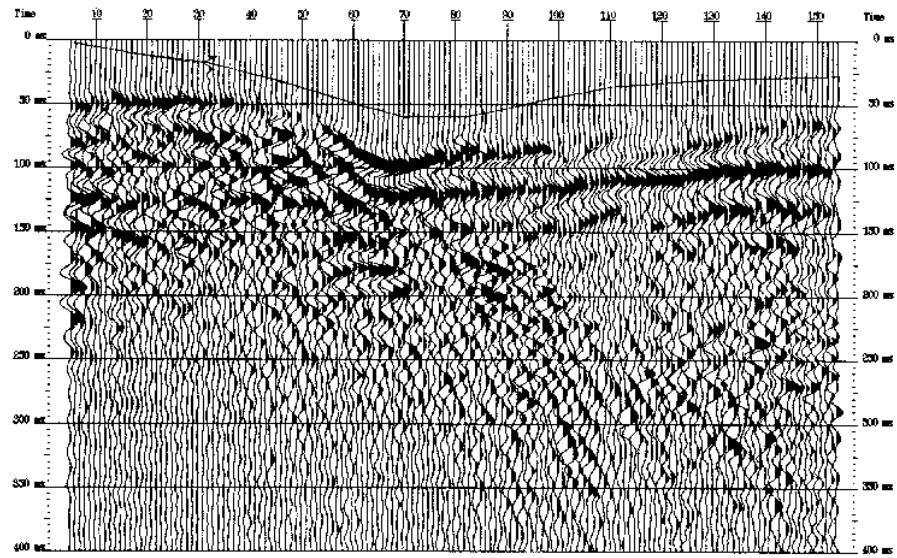


图 16 奉节宝塔坪 B 线浅层地震勘探结果

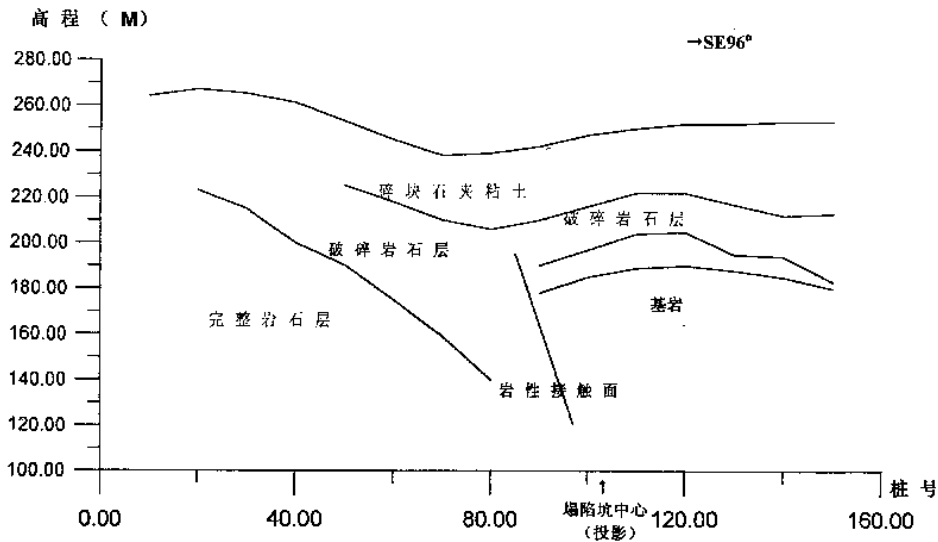
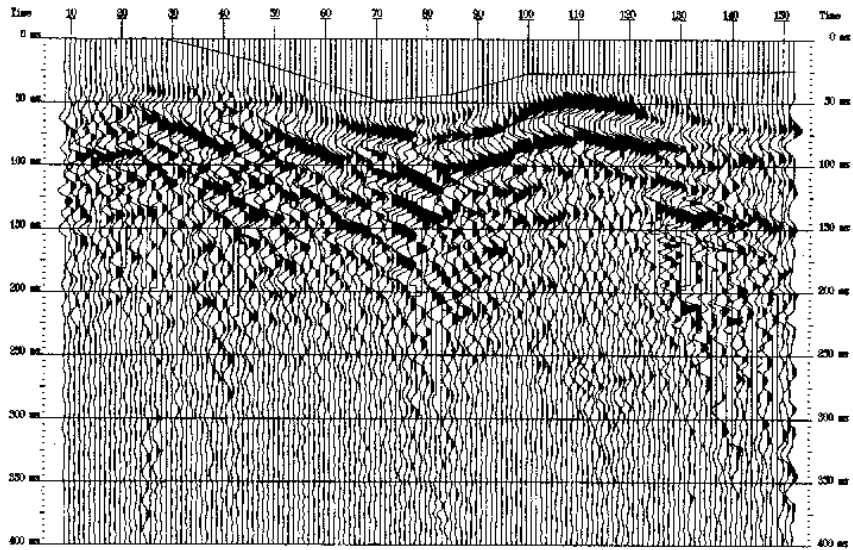


图 17 奉节宝塔坪 C 线浅层地震勘探结果

3.3.1.3 地震波 CT 剖面

为了进一步查明塌陷坑的延伸与发育情况，有针对性地布置了三条地震 CT 剖面，根据地震 CT 成像剖面图的波速图像特征，波速等值线分布结合钻孔资料综合分析如下(见图 18)

a. 整个工作区纵波速度分布较低，均在 0.8km/s—3.8km/s 之间。其上部(50m--60m)碎块石土的波速分布在 0.8km/s--1.6km/s 之间，基岩部分的波速仅为 2.0km/s--3.8km/s，即为钻孔所揭露的破碎岩体段。

b. CT 成像的速度分布呈现不均一状，说明工作区基岩部分的节理裂隙发育，岩体破碎。上部碎块石土堆积形态不一，结构复杂。

c. 由图 16 可以看到一系列由 NW 向 SE 倾的界面特征，推测为地层产状或岩性接触面。这一点与浅震 B、C 剖面(图 16、图 17)解释结果相一致。

奉节宝塔坪浅震 1 线钻孔 CT 成像图

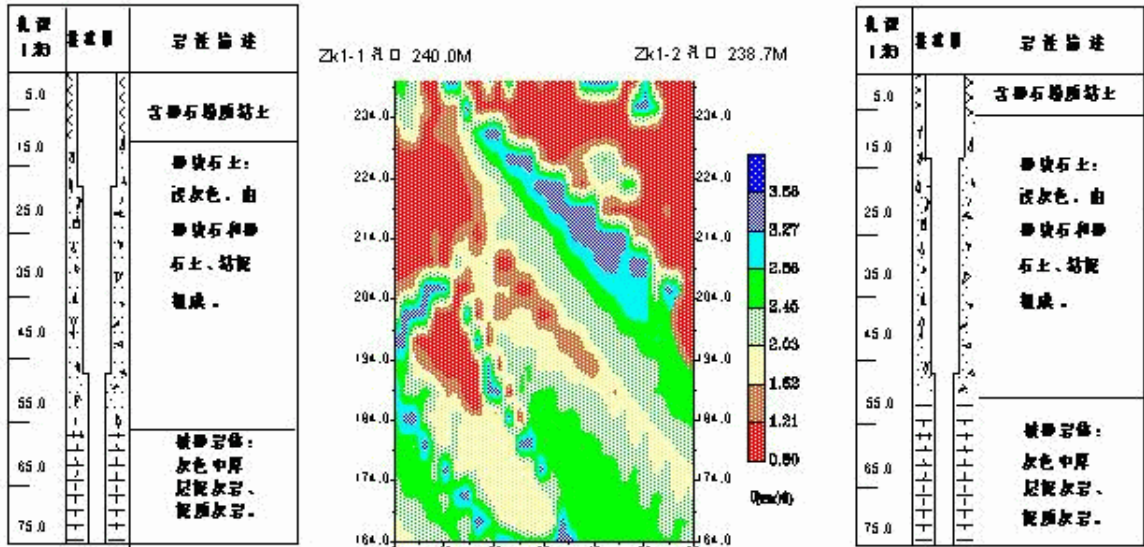


图 18 奉节宝塔坪浅震 1 线钻孔 CT 成像图

综上所述, 宝塔坪赵家梁子塌陷坑附近, 在 CT 剖面所处位置, 基岩部分未发现较大的溶洞。但是高分辨地震与音频大地电场显示的结果都表明, 在塌陷坑的下游方向, 顺沟发育有一 SN 向构造破碎异常带, 形成地下水通道, 对地层介质起到溶蚀、迁移作用, 其深度在 50--60 米。

3.3.2 溶洞

为配合“重庆巫山新城地质灾害防治与利用示范研究”专题中有关浅部岩溶发育状况研究, 在巫山新城周家包统建房基础作了三对地震波 CT。图 19 为巫山县周家包 ZB5—ZB6 钻孔 CT 成像图。其速度分布在 0.71—3.40km/s 之间, 与完整灰岩相比偏低, 浅部岩溶极为发育。310 米高程以下岩体相对完整, 但其波速依然不高, 推断解释为裂隙或小溶洞较多, 尤其是 ZB5—ZB6 剖面的底部有一直径 3 米左右的红色区域, 推断为溶洞。从 ZB5 孔 310 米高程至 ZB6 孔 280 米高程有 6 个串珠状分布的相对独立闭合的红色区域推断为受构造影响形成的溶洞。

巫山县周家包 ZB5—ZB6 钻孔 CT 成像图

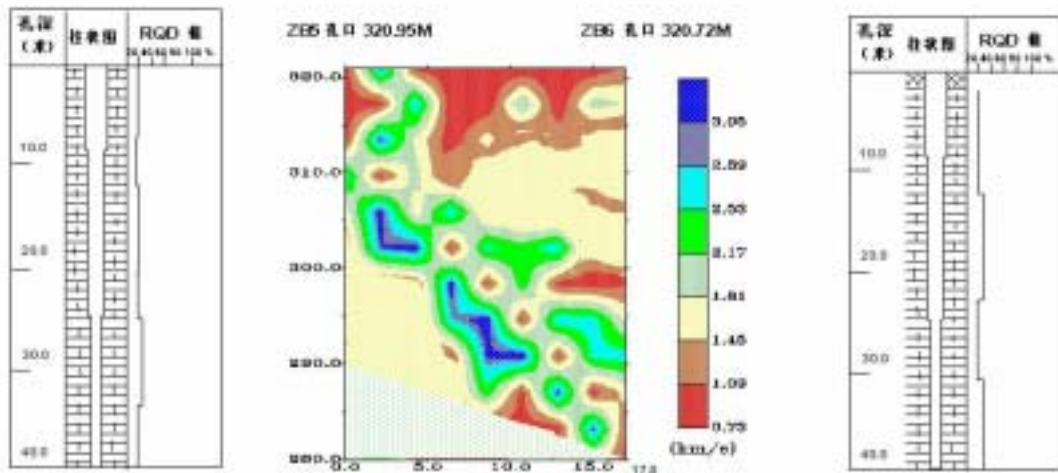


图 19 巫山县周家包 ZB5—ZB6 钻孔 CT 成像图

4、结束语

地质灾害受天然和人为的多种复杂因素影响和控制，其分布、形成、发生、发展和变化都十分复杂，特别是在三峡库区，地质地理条件复杂，地质灾害繁多，分布广，发生频繁，单纯借助传统地质技术方法已不能完成勘查、监测、预报和防治的任务，新技术方法，是改善常规地质勘查方法实现地质工作现代化的有力武器，是地质工作取得新进展和突破的有力手段。在此次三峡库区移民迁建的整个过程中，由于地质问题的复杂性，给移民迁建带来了巨大的压力，也为勘查新技术的应用提供了一个广阔的用武之地。

在库区地质灾害勘查防治与合理开发利用的全过程中，地球物理勘查得到了较为广泛的应用。尤其在地质灾害调查中，勘查新技术的应用无论从涉及的地质灾害类型、选择的方法种类及其适宜性和投入的工作都是前所未有的，所取得的成果也是多方面的、突出的，历年来我所采用先进的 CT 层析成像、浅层地震探测、面波勘探、高密度映像、声波探测、EH-4 等方法，对三峡库区岩溶分布规律、塌陷坑、滑坡体结构、人防工程分布等进行了示范研究，为地质灾害的预防提供了科学的依据，具有重要的实用价值与指导意义。然而由于物探方法理论基础所决定的地质解释多解性的局限，以及三峡库区复杂的地质条件，恶劣的工作环境，某些物探工作成果中往往不免存在一些差强人意之处。要求我们以锲而不舍的精神，通过合理有效地利用地球物理勘探新技术（包括根据不同的地质条件和目的，正确地选择物探方法及其最佳组合形式）对现有物探方法的工作布置方式，数据采集和解释处理方法提出改进，以适应三峡库区特殊的工作环境。