36 SinoProbe-02探测实验
——华北二连浩特-官厅深地震反射剖面(480km)

侯贺晟[1] 高 锐[1] 李秋生[1] 李文辉[1] 刘金凯[1,2] 匡朝阳[2] 邱天林[2] 管 烨[1] 张季生[1]
1 中国地质科学院地质研究所 北京 100037
2 中石化集团公司华东石局第六物探大队 南京 210007
3 俄克拉荷马大学 诺曼 73019; 4 密苏里大学 哥伦比亚 48063
5 中国地质大学 北京 100083

在SinoProbe-02项目支持下,中国地质科学院地质所与美国俄克拉荷马大学和密苏里哥伦比亚大学合作,于2009年冬在华北北部地区进行了深地震反射剖面、宽角反射/折射地震剖面的联合观测实验。

深地震反射剖面实验南起于北京西北部官厅水库北,向北西经过怀来盆地,穿过张北-尚义地震带,越过化德花岗岩区,经镶黄旗,跨过苏尼特右旗附近的西拉木伦缝合带,终止于二连浩特。野外采集工作克服了测线长、几十年未遇的严重雪灾、复杂的近地表地震地质条件和人文关系等重重困难,于2010年1月31日完成了480km的地震资料采集任务。

1. 难点分析

沿地震测线地形起伏很大,测线经过最高海拔1500m,最低海拔300m,相对高差最大达到800m左右,平均海拔1000m左右,在较多单炮记录的初至很不一致。

地表表层岩性多变,二连浩特至化德境内地貌主要为半沙漠化天然牧场,局部分布低矮山岗,地势平坦而略有起伏;化德-镶黄旗一带出露大面积的花岗岩;张北县往南至宣化县地貌主要为高大山地,出露基底地层以及第三系地层,切割剧烈;涿鹿县境内地貌主要为低山丘陵,种植大规模葡萄园。复杂多变的地震地表条件导致单炮记录的能量、频率等变化很大,声波、面波等各种干扰波发育。

探测区内断层发育,构造较复杂,目的层埋深变化大,断层、褶皱发育,浅层资料覆盖次数低,断裂带、斜坡带照明度低。设计要求兼顾浅、中、深反射能量,确保复杂断块的断点清晰、接触关系清楚、归位准确,保证不同构造单元各主要目的层叠加成像效果,实现难度较大。

2. 采集与处理技术措施

针对存在的技术难点,积极借鉴以往地区所做的深层地震攻关成果[1],经过对工作区域进行精细的踏勘后,结合设计分析软件,详细分析,优选测线改善激发接收条件;选取具有代表性地区进行系统点试验,认真做好不同区域的激发及接收试验工作;在允许范围内采用"五避五就"的方法偏移炮点或采用变观测系统的方法施工;加密炮点以提高断裂带、斜坡带照明度,同时提高覆盖次数,改善叠加成像效果在剖面其他位置上均匀布设19个大炮,以提高深层反射能量,获取莫霍面的反射信息。

常规处理工作,在分析野外采集难点和室内测试的基础上,利用准确的近地表模型使单炮记录的初至保持一致;在反褶积前、后各进行一次地表一致性振幅补偿,解决激发炮间以及接收道间的能量不一致;针对各种干扰波的特点,分析其速度、频率、振幅特征,通过多种处理方法压制噪音,提高有效反射波的信噪比;做好各种反褶积方法和参数的测试,采取合理反褶积方法拓宽频带,提高有效反射波的频率;对构造局部加密速度分析点,结合剩余静校正进行多次速度分析,努力提高速度场的精度。

3. 初步结果

大炮的合理运用,对剖面品质改善较大,显示剖面MOHO面特征明显。常规处理成果剖面,浅、中反射信息丰富,地质现象清晰,深层(14~17s)出现莫霍面强反射,有些地段还很连续,从北到南可以相对明显追踪,信噪比较高。下一步将进行精细的剖面处理工作。

本研究得到科技部国际合作重点项目(2006DFA21340),国土资源部SinoProbe-02项目资助。

参 考 文 献

[1] Rui Gao et al. Geophysical Probe and Geodynamic Study of the Crust and Upper Mantle in the Qinghai-Tibet Plateau, China, *Episodes*, 2005, **28**(4):263~273.

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net