

## 吉林舒兰煤田地震勘探资料处理效果分析

刘益永

(吉林省煤田地质物探公司,吉林 长春 130033)

**摘要:**以舒兰煤田为例,论证和分析了在狭长地堑复杂地区二维地震资料处理的各个环节上采用的方法、手段和措施,最终得到高信噪比、高分辨率地震资料,提高了地震解释结果精度,从而达到提高煤田地震勘探水平,准确寻找煤炭资源的目的。

**关键词:**地震勘探;高精度;分辨率;信噪比;煤田;吉林省

## ANALYSIS ON THE PROCESSING RESULT FOR GEOPHYSICAL EXPLORATION DATA OF SHULAN COALFIELD IN JILIN PROVINCE

LIU Yi-yong

(Jilin Coalfield Geological and Geophysical Exploration Company, Changchun 130033, China)

**Abstract:** With a case study of Shulan coalfield in Jilin Province, the means and measures used in seismic data processing for a complex narrow area are demonstrated and analyzed. By such method, a high signal to noise ratio and high resolution seismic result are obtained, with an improved accuracy of seismic imaging, so as to improve the level of seismic exploration for coal resources.

**Key words:** seismic exploration; high precision; resolution; SNR; coalfield; Jilin Province

## 1 勘查区概况

勘查区位于吉林省与黑龙江省交界的舒兰市境内,面积约110.25 km<sup>2</sup>。舒兰煤田大地构造位置处于天山-兴安地槽褶皱区( )吉黑褶皱系(亚 )吉林优地槽褶皱带( )吉林复向斜( )伊兰-伊通断陷内,为中国东部郯庐断裂带北延分支之一。盆地性质为裂谷裂陷式地堑盆地,盆缘断裂为早期(喜马拉雅期)形成并控制古近系新安村组、舒兰组煤系地层沉积。

勘查区是伊-舒断裂带的一部分,其构造类型属地堑式断裂拗陷带。地堑式两侧高角度断层对舒兰组主要含煤段有重要控制作用。成煤期后的构造活动破坏了主要含煤段的原始沉积形态,使构造趋于复杂,形成了现在的主要含煤段的分布和保存形态。

## 2 资料处理

## 2.1 资料处理难点

本勘探区地下构造复杂,其特征为大倾角的陡斜构造。受其复杂构造影响,在采集过程中产生大量的干扰波,包括断面波、回转波、绕射波及地堑狭窄出现的虚反射、多次波等,造成地震资料信噪比和分辨率低,给处理工作带来难度,如不采取有效措施,则不能满足地震解释的要求。在资料处理过程中如何压制削弱干扰波,提高有效波信噪比和分辨率,是本区处理工作的重点和难点<sup>[1-2]</sup>。

## 2.2 技术模块选择及效果

## (1)采用精细的叠前叠后去噪技术

对于全区普遍存在面波干扰,根据其视速度及频率低的特点,对面波进行提取,采用信噪分离技术,在面波区域内去除面波干扰。部分单炮存在折射干扰,根据折射干扰与有效波在速度上的差别及其线性分布的

收稿日期:2013-01-23;修回日期:2013-04-22;编辑:张哲。

基金项目:国家危机矿山项目“吉林省舒兰市东富煤矿接替资源勘查”(危矿技[2007]017号文,吉煤行管字[2008]55号)资助。

作者简介:刘益永(1960—),男,高级工程师,从事地球物理勘探工作,通信地址:长春市东盛大街2752号,E-mail://1515816692@qq.com

特征,利用线性噪音衰减技术去除折射干扰<sup>[1-2]</sup>。单炮上存在的50 Hz、幅值较大的脉冲及幅值异常的地震道将影响后续的处理。根据这些噪音的振幅能量与有效波的振幅能量的明显差异,采用地表一致性异常振幅压制技术对其进行压制,从时间剖面上看效果较好(见图1、2)。

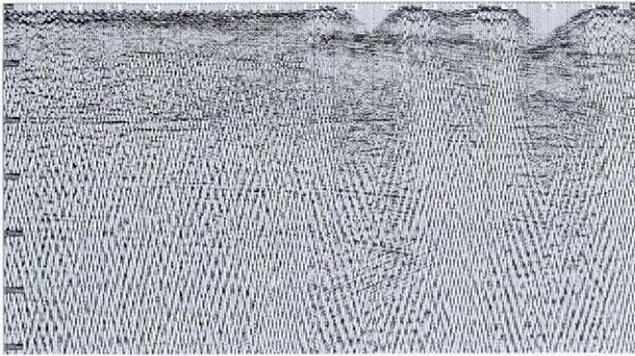


图1 去噪前剖面

Fig. 1 Section before denoising

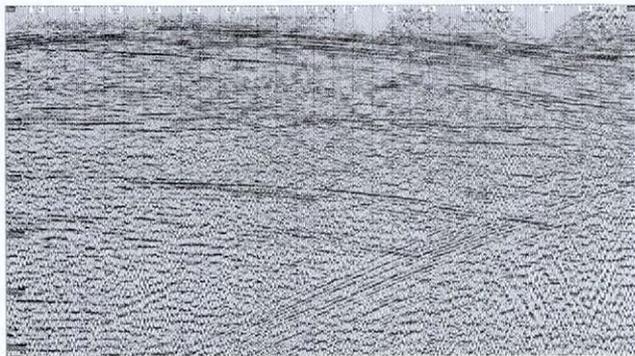


图2 去噪后剖面

Fig. 2 Section after denoising

## (2)静校正

静校正是确保地震资料处理精度的重要环节。做好静校正及剩余静校正,是保证地震资料同一层位准确同相叠加的关键。静校正的好坏直接影响到资料的成像连续性,如果静校正做的不好会出现假的构造现象。

由于区内地表条件复杂,首先采用了折射静校正,解决了地表静校正问题,再通过地表一致性剩余静校正与速度分析多次迭代,消除剩余时差,改善了反射面元内各道的同相性,提高了剖面同相轴的连续性和叠加剖面的品质。比较剩余静校正前后剖面,可见剖面同相轴的连续性得到了加强(见图3、4)效果明显。

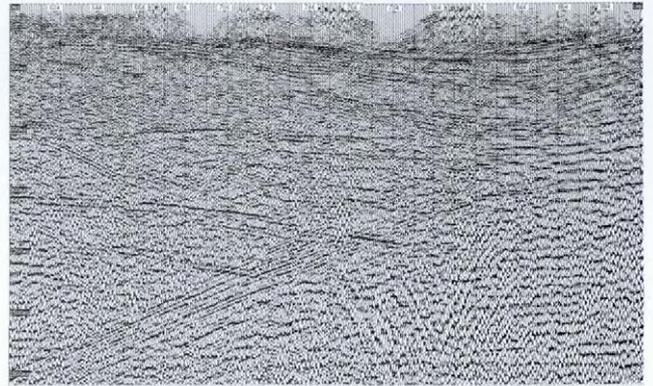


图3 折射波静校正前剖面

Fig. 3 Section before static correction for refraction

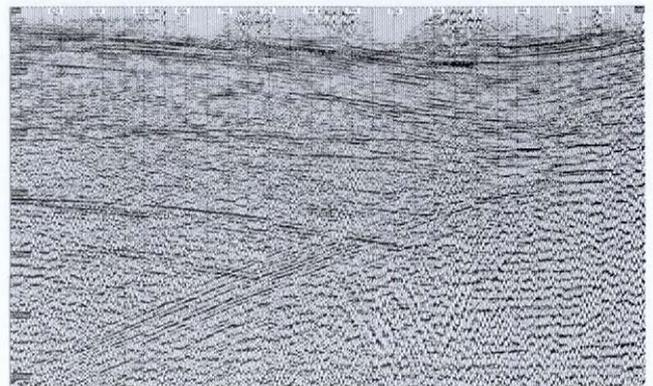


图4 折射波静校正后剖面

Fig. 4 Section after static correction for refraction

## (3)反褶积参数选择

反褶积参数合适与否将直接影响到地震资料的分辨率和信噪比。在做好叠前去噪、能量补偿等基础工作后,做好反褶积试验,选取合理的方法及参数,突出各反射层的波组特征。首先进行了反褶积方法对比试验<sup>[1-2]</sup>,试验结果表明,使用地表一致性反褶积后消除由于地表因素的变化而造成的子波不一致性,子波形状趋于一致,使反射波的振幅特性和相位特性更真实地反映地下特点,剖面分辨率适中,整体效果要好于两种反褶积。最终采用地表一致性反褶积。

在确定使用地表一致性反褶积的方法后,对地表一致性反褶积主要参数进行试验,其中包括预测步长、白噪系数、因子长度、计算时窗等,并且对关键参数预测步长进行扫描。通过对比不同预测步长的反褶积叠加剖面,我们认为,预测步长为10 ms时叠加剖面效果整体要好于其他预测步长。从反褶积前后的剖面对比看,剖面的纵向分辨率得到了提高,面貌得到了较大改善(见图5、6)。

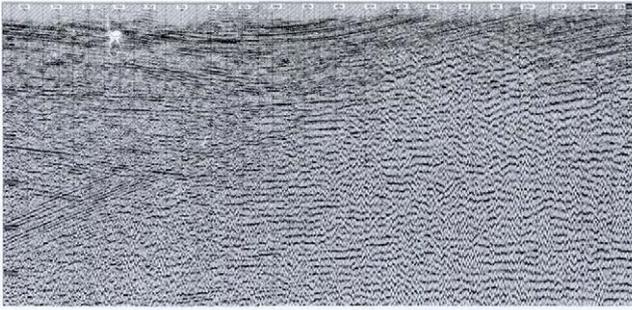


图 5 地表一致性反褶积前剖面

Fig. 5 Section before deconvolution for surface consistent

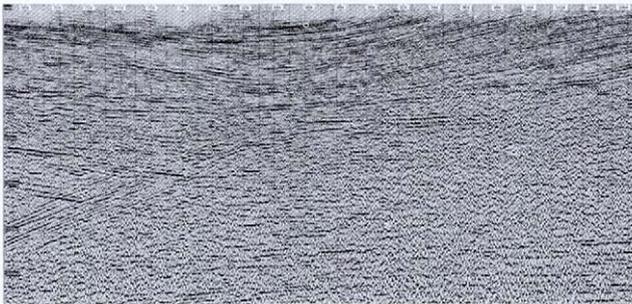


图 6 地表一致性反褶积后剖面

Fig. 6 Section after deconvolution for surface consistent

#### (4) 叠加和偏移处理

经过前期的静校正、去噪、补偿、反褶积、剩余静校正等各处理过程之后,进行叠加和偏移处理。本区资料特点是目的层构造特征非常复杂,因此反射层正确的空间归位就显得尤为重要。偏移速度是偏移的一个关键参数,偏移速度场合理与否将直接影响到处理成果的精度。经过合理的选择速度参数,最终得到叠后偏移的成果剖面绕射波收敛、反射波归位、断点干脆、断裂清晰,构造断裂带特征明显,地层接触关系清晰,深层内幕清晰,基底清楚,提高了剖面的横向分辨率,为后续解释工作打下了良好基础<sup>[1-2]</sup>(见图 7、8)。

### 3 结论

勘查区范围构造呈狭长地堑式,控制地层沉积的地堑边缘断裂呈陡倾角状,断层面形成的断面波与煤系地层大倾角形成的有效波互相交叉干涉。经资料精

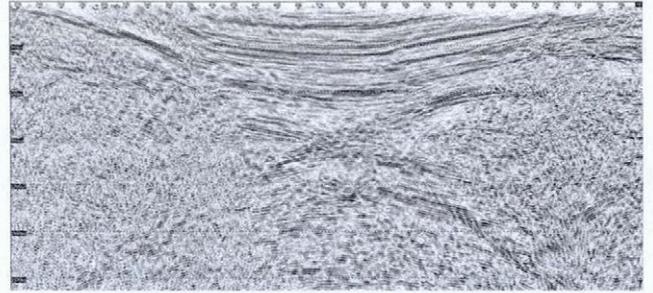


图 7 地表一致性反褶积前剖面

Fig. 7 Section before deconvolution for surface consistent

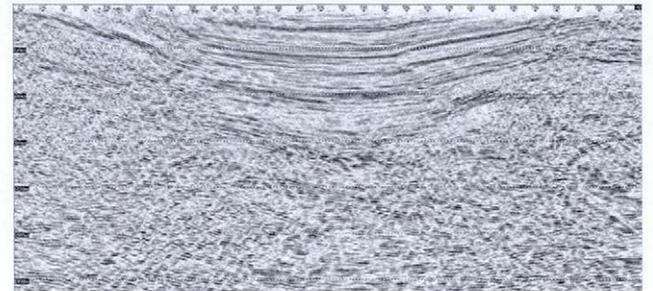


图 8 地表一致性反褶积后剖面

Fig. 8 Section after deconvolution for surface consistent

细处理后的地震剖面,对来自侧面干扰波及交叉干扰收敛和归位效果好,明显提高了地质体成像效果。对查清区内构造及煤系地层的赋存范围,大大地提高了其精度要求。

通过地震资料处理方法在狭长地堑、高角度断陷复杂构造带进行压制干扰波,提高信噪比处理的效果分析,证实了狭长地堑式构造复杂区开展压制干扰波,提高信噪比及分辨率地震数据处理的可行性。通过不断完善,使地震数据处理后解释的地质体成像趋于客观真实,使地震勘查方法成为在狭长地堑内寻找煤炭资源最有效的手段之一。

#### 参考文献:

- [1] 陆基孟,王永刚.地震勘探原理(第三版)[M].北京:中国石油大学出版社,2009.
- [2] 何樵登,熊维纲.应用地球物理教程——地震勘探[M].北京:地质出版社,1991.