

山东巨野煤田彭庄区地震勘探效果

栗洁 (山东煤田地质局物探测量队 泰安 271021)

摘要 山东巨野煤田彭庄区地质条件较复杂,根据区内的地球物理特征,采取一定的地震勘探措施,研究了断层、褶曲等现象,经钻探验证,地震方法有较好的精度和效果。

关键词 地震勘探 地震反射波 结果 巨野煤田

中国图书资料分类法分类号 P631.4

作者简介 栗洁 女 34岁 助理工程师 煤田地震资料采集与解释

1 引言

巨野煤田彭庄区是一综合勘探区,位于山东省西南部,为巨野煤田东延北支的一部分,是近期发现的重要含煤区,东西长约10 km,南北宽约7 km,面积约70 km²。该区主要可采煤层为山西组3煤层及太原组16、17煤层,厚度稳定,储量较丰富,但构造较复杂。由于新生界松散层较薄,建井及开发利用条件较好。

2 勘探区地球物理特征

2.1 表层

该区地面标高+39~+43 m,区内河流、沟渠纵横成网,公路两侧村庄稠密,给野外施工和获取连续地震剖面带来一定困难。但潜水位一般在地表以下6 m左右,有利于地震施工。测区西部激发条件较好,东部相当大范围内,表层内有流沙层,激发条件较差。

2.2 浅、中层

主要指新生界松散层,据区内钻孔揭露第四系厚度平均为128.66 m。由于覆盖层内沉积环境的变化,形成了沙、泥相间的地层结构,各层间存在着速度和密度的差异,因而覆盖层的内部产生了多次强反射波,且横向较连续。

2.3 深层

系指煤系地层内部的地震地质条件。本区勘探的主要目的层为山西组3煤层,钻孔揭露平均厚度为3.00 m,由于区内煤层较薄以及3煤层冲刷等原因,致使T₃波(3煤层反射波)波形变化较大。

由于上述情况,本区西部浅层地震地质条件较好,东部差;中层地震地质条件对下伏煤层反射波的强吸收、衰减作用不可避免;深层地震地质条件偏差,主要是3煤层厚度较小,且存在冲刷现象,造成煤层反射波波形变化大,剖面信噪比低。本区主要发育有:T_N、T₃、T_{3L}、T₁₀地震波,它们分别来自上第三系底界、3煤层、第三层石灰岩、第十层石灰岩和16煤层的反射波。

3 数据采集与处理

3.1 数据采集

根据区内潜水位的变化情况,坚持在潜水面以下3~5 m粘土或沙质粘土中激发,在保证最深目的层有效波具有一定信噪比的前提下,尽量减少炸药量,以提高激发子波的高频成分。经试验后确定:采用单井激发,大号发炮,8~16 m的激发井深。药量除南部局部采用1 kg外,其它地段以2~3 kg为主。组合检波3串2并,组内距5 m,组合基距10 m。由于区内3煤层的埋深由南部不足500 m至北部大于1500 m,故在测区南部选用最大炮检距510 m、偏移距40 m、道距10 m的单边发炮12次覆盖观测系统;中北部则选用最大炮检距765 m、偏移距60 m、道距15 m的单边发炮12次覆盖观测系统。对过村庄和较大障碍物的测线尽量采用变线方式来保证测线的连续性。

3.2 资料处理

本区的资料处理以常规处理为主。主要处理手段有:预处理、静校正、滤波、速度分析、反褶积、水平叠加、偏移。显示的成果有:水平叠加剖面,叠偏剖面。

4 资料解释

4.1 断层的解释

本区断层的表现主要有以下几种情况:

a. 断层与测线交角较大或正交时,断层在时间剖面上表现为同相轴明显的错断,这种情况的断层落差控制较可靠。(图1)



图1 时间剖面上断层的显示

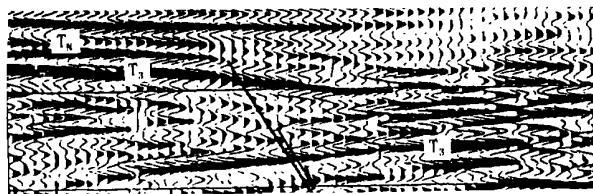


图 2 时间剖面上断层的显示

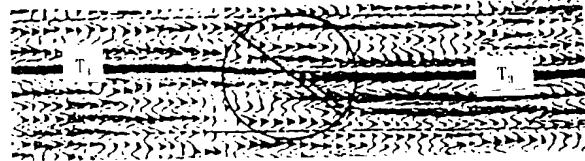


图 3 时间剖面上小断层的显示



图 4 绕射波



图 5 回转波

般由断层上、下盘产状不一致或与测线交角较小造成,当煤层埋藏较深时,断层两盘同相轴叠掩严重,正断层表现为逆断层的假象。(图 2)

c. 断层落差较小,同相轴错断不明显,断点在时间剖面上表现为同相轴扭曲,强相位转换。(图 3)

d. 断层有断面波、断点绕射波发育,可帮助识别断点位置,这种情况一般在断层落差较大时出现。(图 4)

4.2 褶曲的解释

本区新生界较平缓,反射波同相轴可以较可靠地反映地层褶曲形态,分析 T_3 波起伏情况,可获得褶曲的基本形态。回转波的形成受反射界面曲率、埋深条件的制约,当界面满足反射波回转条件时,常有回转波出现。(图 5)本区北部向斜部回转波较发育。

4.3 3 煤层冲刷区的划分

本区 3 煤层存在冲刷现象。3 煤层冲刷时, T_3 波减弱或消失,并有 T_{3L} 波、 T_{10} 波相对增强的现象。(图 6)通过上述特征的分析、解释、勾绘了本区 3 煤层冲刷变薄区。受地震垂直分辨率及信噪比的限制,3 煤层厚度较薄时,地震时间剖面上难以分辨,故平面上绘制的实际为 0.7 m 伪可采边界线。

5 应用效果

5.1 勘探程度及精度

综合勘探技术的应用提高了勘探程度,主要表现在以下

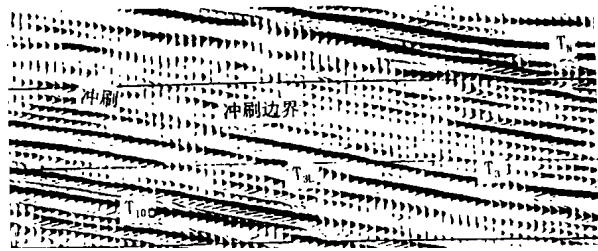


图 6 3 煤层冲刷在时间剖面上的显示

几个方面:

5.1.1 提高了构造的勘探精度

基本查明了落差 $H \geq 100$ m 的断层,初步控制了落差 $100 > H \geq 50$ m 的断层;断点平面组合依据可靠。地震时间剖面的 T_3 波特征明显易于辨认,可连续追踪,对判断断层和解决其组合关系十分有利。全区共组合断层 16 条,其中 $H \geq 100$ m 的断层 9 条, $100 > H \geq 50$ m 的断层 2 条, $50 > H \geq 30$ m 的断层 2 条, $H < 30$ m 的断层 3 条;初步查明了褶曲和断层的发育规律为近东西向或近南北向。

5.1.2 圈出了 3 煤层冲刷边界及 3、16 煤层的赋存边界

P-5 号孔的预测成功,证实了煤层冲刷范围圈定的较准确性。勘探区东部、西部、北部为人为边界,南部以 F15 断层和露头为边界。南部露头所对应的时间剖面上,煤层露头点在时间剖面上反映较清晰。

5.1.3 减少了钻探工程量,节约了勘探费用,缩短了勘探周期

本区自始至终坚持走综合勘探的路子,充分发挥物探在综合勘探中的先行作用,再配合钻探验证,提供参数,取得了较好的经济效益。至本次勘探结束,全区已形成 $1000 \text{ m} \times 1000 \text{ m}$ 的地震测网, $2000 \text{ m} \times 2000 \text{ m}$ 的钻孔网,共施工地震测线 218.455 km, 物理点 9 133 个;施工有效钻孔 14 个,工程量 11 660.53 m, 平均每平方公里 0.20 个孔, 吨煤勘探成本仅 0.08 元。

5.2 成果验证

在勘探施工过程中,开孔之前,由地震提供上第三系底界及煤层底深,然后同钻探比较,以确定地震资料的可靠性。表 1 为钻探、地震之间的对比情况,通过对比,地震与钻探煤层的误差均 $< 10\%$ 以下,达到勘探预期目的。

6 小结

表 1 钻孔成果验证表

孔号	上第三系底界		误差 ΔH	3 煤层底板		误差 ΔH
	钻探	地震		钻探	地震	
P-5	468.66	455	-13.66	冲刷	冲刷	0
P-8	421.03	420	-1.03	-440.10	-445	+4.9
P-6	522.40	530	+7.6	-920.53	-915	-5.53

本次勘探的实践说明,充分发挥地震先行和主导作用,地震率先作出地层预测,使钻探工程量的使用更具科学性和计划性。