

利用相对波阻抗识别煤层缺失变薄带

刘胜¹, 邱其祥², 程增庆³, 蔡福绿³

(1. 中国矿业大学, 北京 100083; 2. 铁法煤业集团有限责任公司, 辽宁 调兵山 112700; 3. 中国煤炭地质总局 地球物理勘探研究院, 河北 涿州 072750)

摘要:地震道积分是利用地震资料进行的无约束反演技术,也就是通过对地震道积分得到地层的相对速度剖面而进行地层分析的技术。通过地震道积分识别煤层缺失变薄带研究表明,小规模煤层缺失变薄带在三维地震时间剖面上基本无显示,在地震道积分时间剖面上能够有效地识别出相对波阻抗的异常,进而解释煤层缺失变薄带,解释成果与巷道揭露一致,结果表明地震道积分是地震解释中的一项的有效实用技术。

关键词:三维地震解释;地震道积分;煤层缺失变薄带;断层

中图分类号: P631.4

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2008)06-0682-03

地震道积分在国外是 20 世纪 80 年代发展起来的处理技术,在反演时它具有与波阻抗反演不同的特点,它不需要先获得反射系数剖面,而是根据带限地震资料直接进行积分得到相对速度剖面。地震道积分方法是从地震道的积分函数直接转换出关于地层速度信息,即道积分曲线的方法。道积分曲线的地层学解释结果便是煤层的埋深、厚度平面分布范围。道积分曲线类似于伪速度测井结果,并不像伪速度测井那样依赖于井的信息和计算结果要对应于地层波阻抗。煤层缺失变薄带平面分布的形状一般为条带状,个别的一端分叉;煤层缺失变薄带长度一般 50~700 m,宽 10~70 m。煤层缺失变薄带实际上属岩性解释的范畴。

地震道积分是一种简单的无约束地震反演,它具有计算简单、无人参与的优点,实现简便,处理速度快,其处理结果与地层的波阻抗有一定的对应关系,为地层速度比的对数与地震子波的褶积,是纯地震信息的直接反演结果。道积分是地层速度比的对数与地震子波褶积的输出结果,道积分类似于用地震子波对绝对速度曲线滤波后得到的相对速度曲线,但不等于相对速度曲线。故道积分曲线的值与地层岩性的相关性较好。

1 煤层缺失变薄带的特征

煤层缺失变薄带是层滑构造产生的,层滑构造现按滑动层分类。层滑构造是在构造变动过程中水平构造作用力在地质剖面上、对层面、层内、层组产

生的构造变形的形迹。通常表现为断裂(包括裂隙)破裂、折曲、滑动 3 大类,形态上和各类大型格架构造形迹相同,亦受地质构造三要素的制约,但有其自身的特点。

大平矿在开采过程中相继发现了不同规模的煤层缺失变薄带。煤层缺失变薄带平面分布的形状一般为条带状,个别的一端分叉。煤层缺失变薄带一般长度 30~900 m,宽 5~90 m。大平矿遇到的煤层缺失变薄带,多数在煤层缺失变薄带内有几个倾角较小($30^{\circ} \sim 46^{\circ}$)且与煤层缺失变薄带走向方向相同的断裂面,断裂面切入煤层后倾角逐渐变小,直至平行厚夹石或煤层底板,断裂面消失(图 1)。断裂面上部是油页岩,而油页岩产状多数与断裂面一致。断裂面常呈铲状、梨状和波状,断面有擦痕,方向与倾向一致。

2 煤层缺失变薄带的相对波阻抗特征

井田内含煤地层厚 80~800 m,自下而上分别由底部砾岩、砂岩、含煤、油页岩、动物化石、泥岩等层、段组成。井田内有 3 个可采煤层,煤层编号自上而下为 1、2、3 层,1 层煤沉积稳定,可采范围分布于全井田,结构简单,其顶板为油页岩和粉砂岩,厚度为 0.58~14.03 m,夹矸厚 0.14~3.88 m;2 煤层可采范围主要集中在井田中部,总厚度为 0.15~8.74 m,夹矸厚 0.15~1.50 m,与 1 煤层间距从南向北逐渐增大,井田南部 1、2 煤层间距小,分层很困难,从测井曲线上可以分层。3 煤层为零星分布。在进行

三维地震解释时遇到一个陷阱,在三维地震时间剖面上没有显示断层,如图 2 左图所示,同相轴是连续的,而巷道揭露 SDF143 断层是存在的。在对该数据进行地震道积分后,同相轴发生明显的错断,如图 2 右图所示,落差 7 ms,落差约 9 m,巷道揭露 SDF143 断层在该处正好是 1 煤层顶底相连,1 煤层

厚度 9 m,这与地震道积分成果一致。在这个工程中应用地震道积分取得了较好的效果。说明在特殊地层组合的时候,地震响应不能刻画地质构造,而地震道积分能够清楚的显示地质构造。根据此方法对全区资料进行了地震道积分,并进行了解释发现了 SDF139 断层,SDF139 断层特征同 SDF143 断层并于

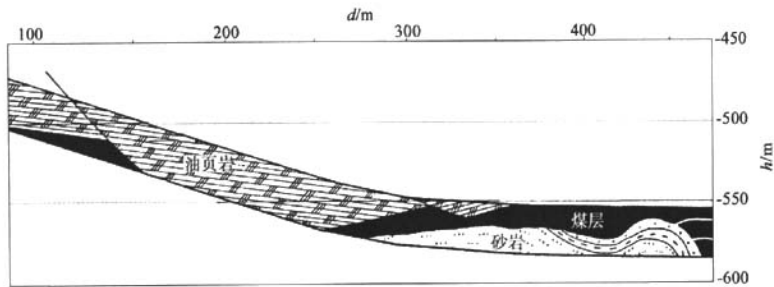
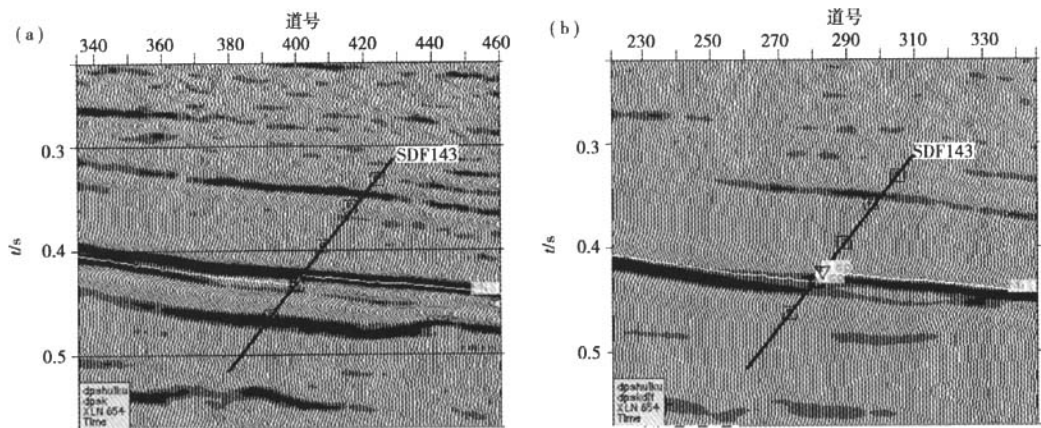


图 1 南一采区东三段回风顺槽东帮素描



a—地震偏移时间剖面;b—地震道积分时间剖面
图 2 SDF143 断层地震反射特征

被巷道所揭露,位置、性质与地震解释一致。

3 结束语

通过多个项目的处理证明该方法是一种有效的方法,主要表现在:地震道积分是不需要任何补充信息而进行的无约束地震反演,它具有计算简单、无人参与的优点,实现简单,处理速度快,其结果与地层的波阻抗有一定的对应关系,是纯地震信息的直接反演结果;地震道积分对煤层预测效果取决于地震资料本身的分辨率、信噪比和振幅保真度,因此利

用地震道积分资料进行解释时要合理的利用井资料进行标定。道积分曲线为煤层解释提供了一种属性资料,地震道积分成果是识别地震陷阱的一个有效工具。

参考文献:

[1] 姚建阳.用地震道积分方法提高地层的识别能力[J].石油物探,1990(1).
[2] 李庆忠.走向精确勘探的道路——高分辨率地震勘探系统工程剖析[M].北京:石油工业出版社,1993.

THE APPLICATION OF RELATIVE WAVE IMPEDANCE TO THE RECOGNITION OF COAL SEAM MISSING AND THINNING ZONE

LIU Sheng¹, QIU Qi-xiang², CHENG Zeng-qing³, CAI Fu-lu³

(1. China University of Mining, Beijing 100083, China; 2. Tiefa Coal Industry Group Company Ltd., Diaobingshan 112700, China; 3. Research Institute of Coal Geophysical Exploration, China National Administration of Coal Geology, Zhuozhou 072750, China)

Abstract: The seismic channel integration is a nonrestrictive inverse technique using seismic data, i. e., a technique for stratigraphic analysis based on the relative velocity of the strata obtained by seismic channel integration. The application of seismic channel integration to the recognition of the coal seam missing and thinning zone shows that the small-sized coal seam missing and thinning zone basically has no demonstration in the 3D seismic time profile, and that the anomaly of the relative wave impedance can be effectively recognized in the seismic channel integration time profile. Thus the coal seam missing and thinning zone can be interpreted. The interpretation result is consistent with the edit exposure, suggesting that the seismic channel integration is an effective and practical technique for seismic interpretation.

Key words: 3D seismism; seismic channel integration; interpretation; coal seam missing and thinning zone; fault

作者简介: 刘胜(1964-),男,山西应县人,教授级高级工程师,1986年毕业于西北大学地质系,中国矿业大学(北京)在读博士,大同煤矿集团公司地质勘测处总工程师,从事煤炭矿井地质及煤炭地质勘探的应用研究,公开发表学术论文数篇。

上接 681 页

EXPERIMENTAL GEOGAS SURVEY IN THE XINCHANG GAS FIELD OF WESTERN SICHUAN

LU Ren-qi¹, WANG Duo-yi², LIU Ya-wei², ZUO Yin-hui², DENG Mei-zhou³, LIU Ying-han⁴

(1. College of Energy Resources, China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. College of Energy Resources, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China; 3. SINOPEC Engineering Technology Research Institute, Southwest Branch Company, Deyang, 618000, China; 4. Institute of Geophysical and Geochemical Exploration CAGS, Langfang 065000, China)

Abstract: Geogas survey performed in the Xinchang gas field shows that there exist obvious anomalies of nano-particle metal elements over the gas field. A comparative analysis of integrated soil geochemical exploration reveals that more than twenty nano-particle metal elements such as Ba, Cd, Cu, Mo, Zn, P, V and Ni have common response over the Xinchang gas field and in soil. Characteristics of organic geochemical indices over the Xinchang gas field are basically identical with those in geogas and in soil. Under certain conditions, geogas survey is somewhat promising in the prospecting for natural gas accumulation and the delineation of gas field.

Key words: geogas survey; nano-particle metal elements; organic geochemistry; geogas anomaly; Xinchang gas field

作者简介: 鲁人齐(1982-),男,中国地质大学(北京)能源学院矿产普查与勘探专业博士研究生。