

地震资料对解释煤层冲刷带的应用研究

曹小永

甘肃煤田地质局综合普查队

DOI:10.32629/gmsm.v2i4.235

[摘要] 宁夏宁东煤田以侏罗系中统延安组(J2y)为主要含煤地层,其煤层层数多,分布范围广,煤层稳定性好,开采深度适宜,成为宁夏重要的能源基地。在煤炭勘探开发过程中,应用了地震勘探的地球物理勘探方法,对查明煤炭地质构造形态、划分井田范围及指导矿井生产起到了重要作用。本文通过实例,分析了煤层冲刷带的反射波组特征,论证了地震勘探对探测煤层冲刷带的应用效果,对认识宁东煤田煤层冲刷带的分布规律具有一定的指导意义。

[关键词] 波组特征; 煤层冲刷带; 应用效果

1 煤层冲刷带

煤层冲刷带一般是指水流对泥炭层或煤层的冲蚀并通常由沙质沉积物充填的地质体,简称冲刷带,是一种常见的矿井地质现象。冲刷带是影响煤矿生产的重要地质因素,一直受到煤矿生产部门的高度重视,预测或查明冲刷带对煤矿安全生产有重要意义。

2 勘探区地震地质条件

浅部主要为第四系流沙层、沙土层、冲积卵砾石层及冲积层覆盖,厚度分布不均,一般为 30~80m,松散干燥,对地震反射波组的散射及吸收作用强烈,造成浅部极差的地震地质条件。煤层与围岩的物性及波阻抗有较大差异,深层地震地质条件较好,提供了开展地震勘探的物理前提。

3 勘探区主要煤层反射波组特征

含煤地层为侏罗系延安组含煤 22~32 层,平均厚度 29.05m,编号主要可采煤层有二、三、四、六、十一、十二、十七、十八共 8 个煤层,平均总厚 19.84m。煤层主要反射波有三层,分别为 T2、T6 和 T8 波,对应煤二层、煤六层及煤十八层。三个煤层反射波组以 T2、T6 波能量强、连续性好为特征, T8 波能量次之,部分区域能量变弱。这三组波均为可追踪解释的标准煤层反射波,见图 1。

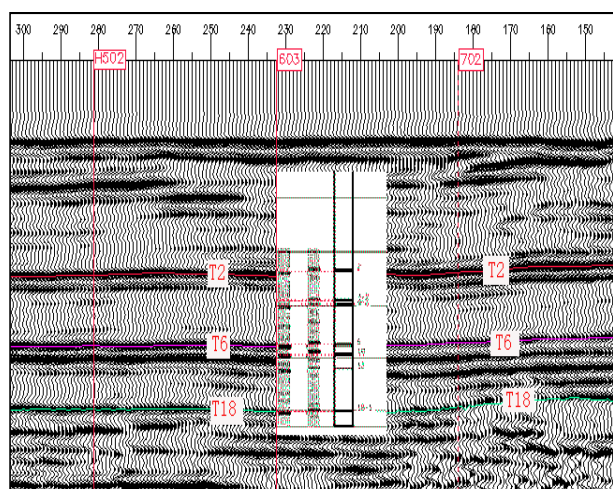


图 1 主要煤层反射波组特征图

4 地震资料对冲刷带的解释

二维地震勘探解释的冲刷带经钻探得到了验证,三维地震勘探区经采掘巷道揭露后的二次资料分析,解释了三维区冲刷带的分布范围,二、三维地震解释的冲刷带平面位置见图 2 所示,二、三维地震勘探对解释冲刷带分布范围,均取得了较好的地质效果。

4.1 二维地震资料对冲刷带的解释

二维地震勘探区为预查阶段,主测线垂直地层走向或主要构造,线距为 3km,联络测线基本与主测线垂直,线距 4.5km。共布置测线 17 条,控制面积 544km²。

在时间剖面对比解释过程中, D10 线西部、D11 线中部、D12 线东部时间剖面上煤层反射波突然中断,形成一个 T2、T6、T18 煤层反射波组缺失的区间,部分时间剖面上呈现反射波组向波组缺失地段下倾的趋势,推测煤 1 至煤 18 厚度 276~335m 内所有地层均被冲刷,可见冲刷作用异常剧烈。冲刷形成以后,被形成反射波组条件较差的沙质充填物所充填,解释为一个较大的古河床冲刷带。在平面图上把各测线的断煤交点连接起来,其连线所圈条带解释为古河床冲刷带,冲刷带在勘探区的展布情况见图 2 所示。

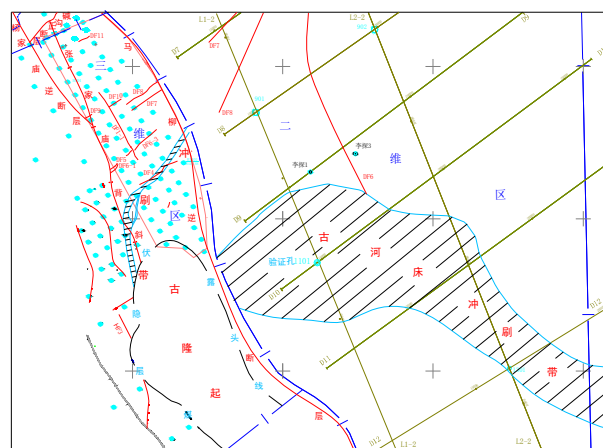


图 2 地震资料解释冲刷带在勘探区的平面位置示意图

地震解释成果中的古河床冲刷带宽度最大 4000m,最小

1200m,区内冲刷面积约38 km²。由L1-2、D10、D11、L2-2、D12等五条地震测线控制。地震成果经1101孔(验证钻孔位置如图3所示)进行了验证,地震解释成果可靠。

4.2 三维地震资料对冲刷带的解释

采掘工作面在三维区地震成果DF4断层地段,揭露为冲刷带。为此,对该地段地震资料进行了二次分析解释,圈出了采掘工作面揭露冲刷带的分布范围。

该三维区钻孔基本网度500×480m,仅有1405钻孔煤2厚度为0.85m,煤2一般厚度2.0~6.0m,为稳定煤层。煤2对应的T2波,以强相位为本区资料解释的主要标准反射波,对下部各煤层反射波具有一定的屏蔽作用。

二次资料解释中,经对比分析,巷道揭露冲刷带的宽度,正好对应T2波的弱相位区间,图4为三维解释数据体中,线距120m抽取的时间剖面上T2波的波组特征。T2波的弱相位区间明显,呈带状延展,弱相位的变化程度对应了冲刷程度,可追踪解释出冲刷带的分布范围。此地段T2波以深的其它煤层反射波连续性较好,说明冲刷深度仅至于煤2。

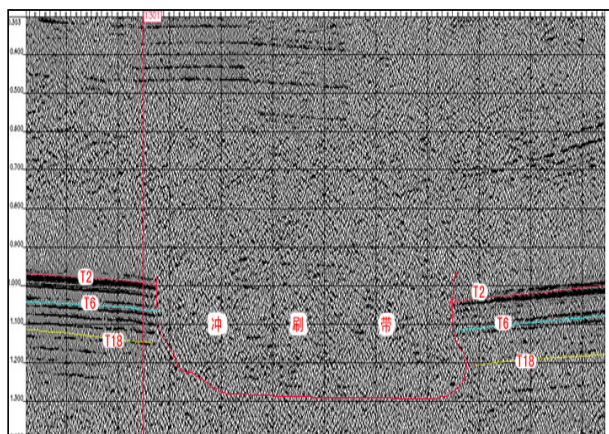


图3 二维地震勘探区冲刷带在时间剖面上的显示

二次资料解释中,经对比分析,巷道揭露冲刷带的宽度,正好对应T2波的弱相位区间,图4为三维解释数据体中,线距120m抽取的时间剖面上T2波的波组特征。T2波的弱相位区间明显,呈带状延展,弱相位的变化程度对应了冲刷程度,可追踪解释出冲刷带的分布范围。此地段T2波以深的其它煤层反射波连续性较好,说明冲刷深度仅至于煤2。

以T2波弱相位特征与巷道揭露冲刷带互为印证,有效控制了冲刷带在三维区的延展范围:该冲刷带呈带状分布,东西延出三维地震勘探区,最小宽度50m,最大宽度180m,延展长度3120m。

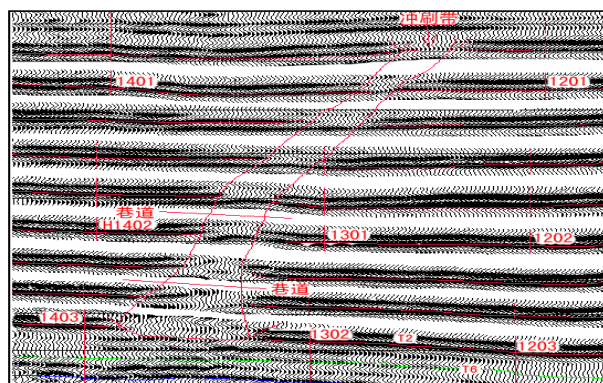


图4 三维区冲刷带在时间剖面平面图上的显示

值得注意的是,巷道揭露前,地震资料解释中发现了该地段的相位变化的异常,但由于资料解释的多解性,解释为DF4断层。二次资料解释有了巷道实际资料做对比,明确了弱相位异常的成因,解释出了可靠的煤层冲刷带范围。

5 结束语

根据煤层反射波组的突然尖灭、杂乱、或变弱现象,经钻探及生产巷道验证,地震勘探在该二、三维区较好的控制了煤层冲刷带的分布范围,取得了较好的地震地质效果,体现了地震勘探在煤炭资源勘查及煤矿安全生产中的应用价值。

(1)在浅层复杂地震地质条件下,可以取得较好的地震地质资料。

(2)对反射波组特征的变化,要进行细致的研究分析,以达到正确的地质解释效果。

(3)该二、三维地震勘探区冲刷程度有较大变化,即有浅部煤层的冲刷,也有多煤层被冲刷,对研究宁东煤田冲刷带的规律性,具有一定的指导意义。

[参考文献]

- [1]陆基孟.地震勘探原理[M].北京:石油大学出版社,2009:383.
- [2]李普涛,张起钻,汪恕生.煤层冲刷带预测方法评述[J].中国煤田地质,2007,19(02):17-19.
- [3]王宇林,张亚明,苗雅臣,等.铁法矿区煤层冲刷带研究[J].煤田地质与勘探,2002,30(05):8-11.
- [4]刘俊杰.地质统计学在预测煤层冲刷带中的应用研究[J].煤炭学报,2004,29(01):49-52.
- [5]王宇林,赵明鹏,王国成,等.煤层冲刷带的分类及预测[J].辽宁工程技术大学学报,1998,17(03):249-253.

作者简介:

曹小永(1987--),男,陕西高陵人,汉族,本科学历,工程师,研究方向:地球物理勘探,煤田地质勘探。