

基于坑透和槽波综合探测煤层冲刷区的应用

孙文斌 朱广辉 高定州 王文

北京探创资源科技有限公司 北京 丰台区 100068

DOI:

【摘要】在煤矿工作面回采过程中容易出现断层、陷落柱、煤层变薄区、冲刷区等地质异常现象。为保证工作面安全回采,常需要采用物探手段对工作面的地质构造进行探测。现井下常用的探测地质构造的手段主要有直流电法、雷达、无线电波坑道透视法、槽波勘探法等。本文主要讲述采用坑透和槽波综合探测煤层冲刷区范围。

【关键词】槽波勘探;无线电波坑道透视法;冲刷区;滑行波

1 引言

山东某矿 123_上 02 工作面煤层结构复杂,局部受煤层冲刷带、断层影响。根据采区三维地震解释资料、地面钻孔资料及巷道揭露资料,工作面回采范围内最大断层落差超过 10m,在两顺槽中部均揭露煤层冲刷区,轨顺揭露无煤区长度 75m,运输顺槽揭露无煤区长度 145m。煤层冲刷带、断层的存在对工作面的安全生产带来了不利影响,为了查明 123_上 02 工作面的构造情况,现采用无线电波坑道透视法和槽波勘探法综合探测。

2 施工方法与工作量

2.1 无线电波坑道透视法工作量

本次探测采用定点法在工作面自切眼往停采线方向进行。123_上 02 工作面运顺布置测线 1400m,起点位于切眼处,布置发射点 28 个,点距 50m,对应轨顺接收点 402 个,点距 10m;在 123_上 02 工作面轨顺

布置测线 1400m,起点位于切眼处,布置发射点 28 个,点距 50m,对应运顺接收点 402 个,点距 10m。123_上 02 工作面共布置发射点 56 个,接收点 804 个,完成测线长度 2800m。

2.2 槽波勘探法工作量

123_上 02 工作面槽波探测沿轨道顺槽布设炮点,共激发 72 个炮点,在运输顺槽使用 81 个检波器接收,共采集 72 个单炮数据。槽波探测施工按照如下流程来有序的进行:运输、测量、打孔、安装检波器与仪器、放炮、收工。

3 资料解释

3.1 无线电波坑道透视法

通过对 123_上 02 工作面坑道透视数据的处理分析,得出初始场强 $H_0 = 946906\text{dB}$,吸收系数 $B = -0.156779\text{dB/m}$ 。根据选择的参数进行回归分析,经过数据分析处理,得出衰减层析成像色块图。

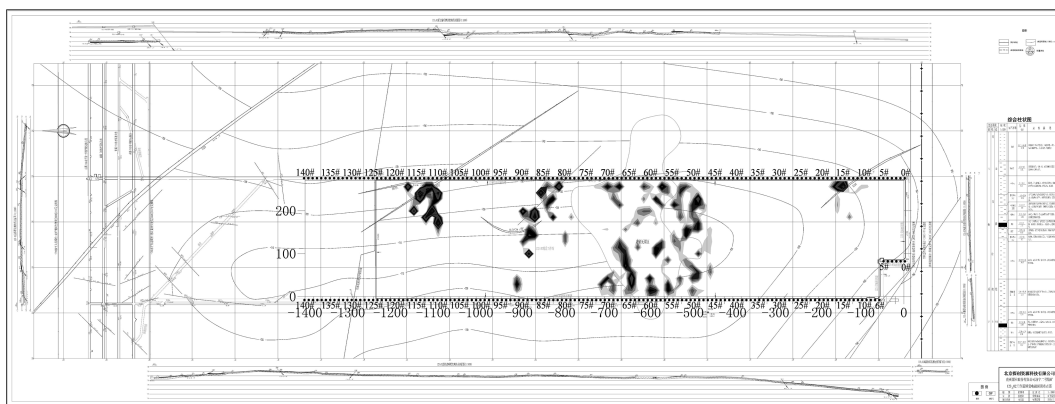


图 3-1 123_上 02 工作面无线电波坑道透视探测成果

从层析成像色块图上可以看出,工作面内色块阴影主要集中在运顺-1180m~-1070m、-880m~-790m、-850m~-450m、-180m~-110m 和轨顺-750m~-450m(切眼为 0 点)范围内。根据地质资料、坑透探测数据、槽波探测数据及处理解释结果,123_上 02 工作面构造比较复杂,解释断层 1 条、异常区 2 处,均与巷道揭露断层和煤层冲刷区相对应:

解释断层 SF₁₇⁹¹⁹ 位于运顺-880m~-790m 范围内,在工作面内延展长度约 173m;结合地质资料和槽波地震资料可知,II 号异常区为运顺-850m~-450m 到轨顺-750m~-450m 范围,该大片连续阴影为煤层冲刷区,在回采过程中需加以注意。

3.2 槽波勘探法

槽波是沿煤层传播的导波,传播途径中如果有障碍物或传播通道遭到破坏时,就会导致经过这一区域的槽波在能量上发生一定程度的差异。基于槽波能量的 CT 成像技术这一原理,利用每条槽波射线的能量差异,反演出工作面内煤层的物性参数。借鉴在医学中得到成功应用的联合代数重建技术(SIRT)对工作面中的煤层进行成像,槽波能量成像处理主要经过以下几步:

对数据进行能量均衡和补偿,消除能量扩散和各炮能量不均以及检波器安置的影响;计算槽波能量;对槽波数据进行按炮检距影响因素的能量矫正;CT 成像处理。

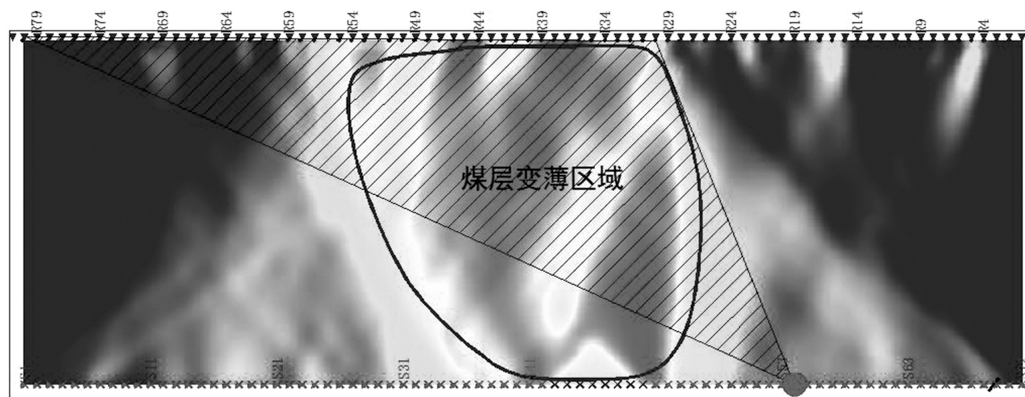


图 3-2 工作面槽波能量 CT 成像结果图

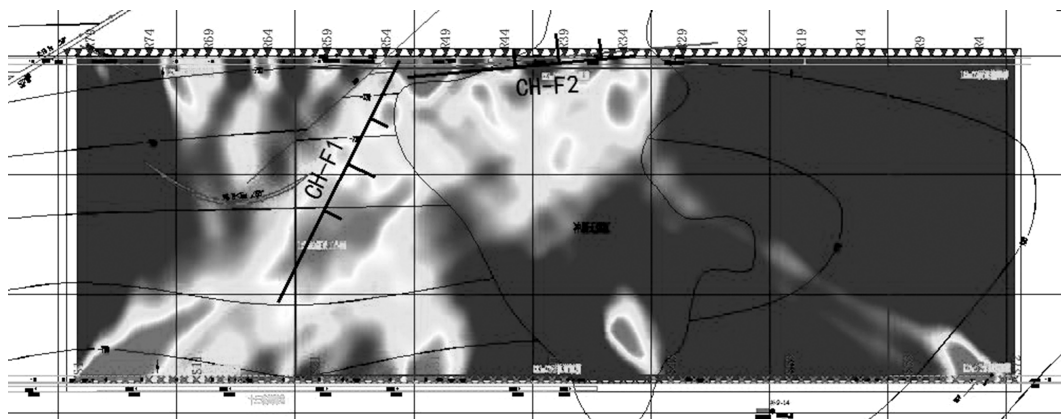


图 3-3 工作面滑行波能量 CT 成像结果图

通过多个单炮记录的对比分析,煤层变薄区域见图 3-2 所示。

CH-F1 断层位于 123_上 02 工作面运输顺槽 9S1930 导线点附近,从该处延伸进入工作面,走向为北西方向,与巷道揭露的 SF₁₇⁹¹⁹ 断层对应,H=5.0m。

CH-F2 断层位于 123_上 02 工作面运输顺槽 9S1936、9S1934 导线点附近,走向近似水平,与巷道揭露的 SF₁₈⁹¹⁹ 断层对应,H=5.5m。

依据滑行波能量 CT 图,如图 3-3 所示,CH-F1、CH-F2 断层与滑行波能量异常分布相对应。推测 CH-F1 断层 H<5m,CH-F2 断层 H<6m。

3.3 小结

本次无线电波坑道透视法共布置发射点 56 个,接收点 804 个,完成测线长度 2800m。槽波地震探测对 123 上 02 工作面进行槽波透射法探测,共激发 72 个炮点,采集 72 个单炮数据。两种方法在探测断

层与冲刷区位置范围方面较为吻合。在地质解释时,充分依据槽波探测资料,同时也参考了地质采矿资料,最终地质解释成果如下表 3—1。本次工作面共解释 1 处异常区,2 条断层。

表 3—1 工作面探测区域构造解释一览表

序号	名称	类型	落差 (m)	可靠性	说明
1	异常区 1	煤层变薄区		可靠	煤层变薄区煤层的厚度未能给出定量的解释,需要依据实际揭露情况来推断
2	CH—F1	断层	<5m	可靠	
3	CH—F2	断层	<6m	可靠	
说明:由于工作面构造复杂,煤厚变化大,工作面内巷道揭露的小断层未能做出解释					

4 结论

本次探测采用坑透和槽波勘探综合探测煤层断层位置及冲刷区范围,本次工作面共解释 1 处异常区,2 条断层,两次探测结果较为吻合,更精准的探测

出冲刷区范围。本次槽波勘探首次采用槽波能量 CT 和滑行波能量 CT 分别解释冲刷区范围和断层构造位置。

【参考文献】

- [1]王超,陈朋磊. 槽波地震勘探技术在煤层薄化区探查中的应用,中州煤炭.
- [2]王季,李建政,吴海. 透射槽波能量衰减系数成像与陷落柱探测 煤炭科学技术, 2015.
- [3]林红涛. 槽波地震在东北地区的应用. 东北煤炭技术, 1998(3):11—14.
- [4]何文欣. 槽波波速 CT 成像技术及其应用[J]. 矿业安全与环保, 2017,44(1):49—52.
- [5]白永利,王云龙,张鹏. 无线电波透视技术在探查隐伏地质构造中的应用[J]. 煤炭技术, 2015,34(10):107—109.
- [6]陈昌彦,沈小克,苏兆锋. 电磁波层析成像技术在复杂地质边坡工程勘察中的应用研究[J]. 地球物理学进展,2012,27(2)796—803.