



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102788995 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 21

(21) 申请号 201210271923. 1

(22) 申请日 2012. 08. 02

(71) 申请人 中煤科工集团西安研究院

地址 710075 陕西省西安市高新技术产业开发区锦业一路 82 号

(72) 发明人 程建远 陆斌 胡继武 覃思

(74) 专利代理机构 西安新思维专利商标事务所
有限公司 61114

代理人 李罡

(51) Int. Cl.

G01V 1/40 (2006. 01)

G01V 1/48 (2006. 01)

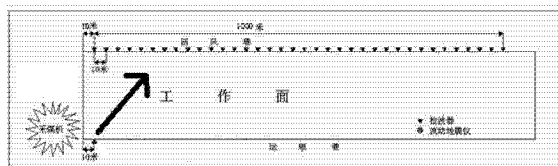
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

以切割震动为地震信号的煤矿工作面探测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种以切割震动为地震信号的煤矿工作面探测方法。本发明通过以下步骤实现：(1) 数据采集，(2) 数据处理，(3) 资料解释；直接利用透射系数就可以判断一些大的构造，如错断了煤层的断层和陷落柱等可阻断槽波透射的构造；根据 CT 图像可圈定一些不能阻断槽波，但能造成波速变化的陷落柱、老窑巷道等，综合绘出工作面地质构造解释图。本发明不打扰采煤作业，检波器安装在巷道的侧壁上，对煤矿的正常作业无任何影响，数据采集不需要中止采煤作业；震源能量高，无噪音，煤矿机械切割煤层发出强烈的地震波，还可以通过一定时间的叠加进行积累，能量很高，因为强噪音被转化为强信号，得到的单炮记录非常干净，几乎没有噪音。



1. 一种以切割震动为地震信号的煤矿工作面探测方法,其特征在于:通过以下步骤实现:

(1)、数据采集:

在工作面两边的回风巷和运顺巷布置检波器,回风巷噪音水平低且安装检波器容易,因此测线的道间距小,道数多;运顺巷噪音大且有运输皮带阻挡,只在靠近掌子面的地方安装一个检波器记录参考信号,机械开始工作时,采集系统也同时启动;

(2)、数据处理:

A、首先建立观测系统,输入采煤机和检波器坐标,进行在线监测和数据采集;

B、利用地震干涉技术把采煤机切割震动转化为需要的有效地震信号:当采煤机在靠近运顺巷一边时,运顺巷接近掌子面的检波器记录就是源信号,可作为参考信号与回风巷测线记录进行互相关地震干涉处理,即求参考信号与测线记录的互相关函数,得到从采煤机透射到回风巷各道类似脉冲炮集的透射波;利用反褶积方法压缩子波,提高时间分辨率;

C、成像:随着采煤机向终采线方向推进,相当于炮点位置向前推进,射线在工作面内交叉覆盖,因而可进行两种 CT 成像,一种是根据到时差进行速度 CT 成像,一种是根据透射槽波能量强弱计算槽波透射系数,进行振幅 CT 成像;

(3)、资料解释:直接利用透射系数就可以判断一些大的构造,如错断了煤层的断层和陷落柱等可阻断槽波透射的构造;根据 CT 图像可圈定一些不能阻断槽波,但能造成波速变化的陷落柱、老窑巷道等,综合绘出工作面地质构造解释图。

2. 根据权利要求 1 所述的以切割震动为地震信号的煤矿工作面探测方法,其特征在于:所述的地震干涉处理依次进行互相关干涉、反褶积处理。

以切割震动为地震信号的煤矿工作面探测方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿井下工作面超前勘探技术领域,涉及一种以切割震动为地震信号的煤矿工作面探测方法。

背景技术

[0002] 采煤工作面内部的采空区、小断层、陷落柱等小异常构造的实时探查,对于预防灾害事故的发生以及经济合理的设置采煤方案至关重要。采空区和断层等小构造的存在,破坏了煤层的连续性,影响井巷围岩的稳定性,而且会形成良好的导水通道(尤其是陷落柱)或瓦斯储积场所,成为煤层顶底板突水和瓦斯突出的潜在危险。随着矿井机械化采煤的发展,断层、陷落柱等对采煤机械的妨害成了一个凸出问题,综采工作面的生产能力和效益在很大程度上依赖于小构造的实时精细探查。实际生产中,高分辨率的煤矿采区三维地震勘探和钻探要发现这些小构造都比较困难。槽波勘探是最有效的探测方法之一,具有探测距离大、精度高、抗干扰能力强、波形特征较易于识别以及最终成果直观的优点,尤其在探测精度和距离上优于其他煤矿井下勘探方法。不过槽波勘探方法还有一些局限性:探测时需要中止采煤作业;需要提供人工震源,在煤矿的高安全要求下,使用炸药不够安全,使用锤击能量又有局限。

发明内容

[0003] 本发明所解决的技术问题是提供一种:不打扰采煤作业;震源能量高,无噪音;不需要炸药等可能带来危险的材料;能够实时探测的以切割震动为地震信号的煤矿工作面探测方法。

[0004] 为解决上述的技术问题,本发明采取的技术方案:

一种以切割震动为地震信号的煤矿工作面探测方法,其特殊之处在于:通过以下步骤实现:

(1)、数据采集:

在工作面两边的回风巷和运顺巷布置检波器,回风巷噪音水平低且安装检波器容易,因此测线的道间距小,道数多;运顺巷噪音大且有运输皮带阻挡,只在靠近掌子面的地方安装一个检波器记录参考信号,机械开始工作时,采集系统也同时启动;

(2)、数据处理:

A、首先建立观测系统,输入采煤机和检波器坐标,进行在线监测和数据采集;

B、利用地震干涉技术把采煤机切割震动转化为需要的有效地震信号:当采煤机在靠近运顺巷一边时,运顺巷接近掌子面的检波器记录就是源信号,可作为参考信号与回风巷测线记录进行互相关地震干涉处理,即求参考信号与测线记录的互相关函数,得到从采煤机透射到回风巷各道类似脉冲炮集的透射波;利用反褶积方法压缩子波,提高时间分辨率;

C、成像:随着采煤机向终采线方向推进,相当于炮点位置向前推进,射线在工作面内交叉覆盖,因而可进行两种CT成像,一种是根据到时差进行速度CT成像,一种是根据透射槽

波能量强弱计算槽波透射系数,进行振幅 CT 成像;

(3)、资料解释:直接利用透射系数就可以判断一些大的构造,如错断了煤层的断层和陷落柱等可阻断槽波透射的构造;根据 CT 图像可圈定一些不能阻断槽波,但能造成波速变化的陷落柱、老窑巷道等,综合绘出工作面地质构造解释图。

[0005] 上述的地震干涉处理依次进行互相关干涉、反褶积处理。

[0006] 与现有技术相比,本发明的优点:

1、不打扰采煤作业,检波器安装在巷道的侧壁上,对煤矿的正常作业无任何影响。数据采集不需要中止采煤作业,因为本方法就是要把噪音转化为信号。

[0007] 2、震源能量高,无噪音,煤矿机械切割煤层发出强烈的地震波,还可以通过一定时间的叠加进行积累,能量很高,因为强噪音被转化为强信号,得到的单炮记录非常干净,几乎没有噪音。

[0008] 3、不需要炸药等可能带来危险的材料。

[0009] 4、实时探测,因为不需要中止采煤作业,震源又能够实时提供,信号可以实时处理,最终使得实时探测成为可能。

附图说明

[0010] 图 1 本发明的采煤机直达地震波的工作面透射;

图 2 本发明的采煤工作面记录干涉产生的透射单炮集。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0012] 本发明通过以下步骤实现:

(1)、数据采集:

在工作面两边的回风巷和运顺巷布置检波器,回风巷噪音水平低且安装检波器容易,因此测线的道间距小,道数多;运顺巷噪音大且有运输皮带阻挡,只在靠近掌子面的地方安装一个检波器记录参考信号,机械开始工作时,采集系统也同时启动;

(2)、数据处理:

A、首先建立观测系统,输入采煤机和检波器坐标,进行在线监测和数据采集;

B、利用地震干涉技术把采煤机切割震动转化为需要的有效地震信号:当采煤机在靠近运顺巷一边时,运顺巷接近掌子面的检波器记录就是源信号,可作为参考信号与回风巷测线记录进行互相关地震干涉处理,即求参考信号与测线记录的互相关函数,得到从采煤机透射到回风巷各道类似脉冲炮集的透射波;利用反褶积方法压缩子波,提高时间分辨率;

C、成像:随着采煤机向终采线方向推进,相当于炮点位置向前推进,射线在工作面内交叉覆盖,因而可进行两种 CT 成像,一种是根据到时差进行速度 CT 成像,一种是根据透射槽波能量强弱计算槽波透射系数,进行振幅 CT 成像;

(3)、资料解释:直接利用透射系数就可以判断一些大的构造,如错断了煤层的断层和陷落柱等可阻断槽波透射的构造;根据 CT 图像可圈定一些不能阻断槽波,但能造成波速变化的陷落柱、老窑巷道等,综合绘出工作面地质构造解释图。

[0013] 上述的地震干涉处理依次进行互相关干涉、反褶积处理。

[0014] 互相关干涉处理方法是可控震源处理扫频信号的一种常用方法,就是求震源信号与测线记录的互相关函数,可以达到把长的扫频子波压缩为脉冲子波的作用。采煤机信号是一种宽频的连续波列,与扫频信号类似,利用互相关干涉可以压缩为脉冲子波。反褶积是广泛用于地震勘探的一种提高信号时间分辨率的方法,处理方法类似于维纳滤波。

[0015] 实施例 1:

1) 在回风巷和运顺巷的侧壁上布置检波器(图 1),检波器采用专门设计的对接头对接到煤层中心或接近中心的锚杆露头上,周围用螺帽拧紧固定,检波器道间距一般 11m。

[0016] 2) 检波器、大线、仪器等布好后,在采煤机开始切割工作时,启动记录系统,数据实时传输到处理机上。

[0017] 3) 对数据进行处理,首先建立观测系统(图 1),利用地震干涉技术把机械噪音转化为有效地震信号,对数据做初步处理:自适应滤波,消除巷道型面波;地震干涉处理,将连续震动信号转化为脉冲信号炮集;带通滤波,分离出高信噪比的槽波;自动增益控制;读取到时。然后,对于工作面探测,通过槽波能量强弱计算槽波透射系数,采用透射系数成图法进行成像,用振幅 CT 成像法进行成像。

[0018] 4) 资料解释,根据成像结果结合工作面巷道揭露的地质异常资料,综合判定工作面内的断层、陷落柱等地质异常,绘出工作面地质构造解释图。

[0019] 应用实例:

某工作面长 3000m,宽 300m,平均煤厚 7m。检波点共 30 个,道间距 11m。

[0020] 利用互相关干涉由 16 秒的数据得到了一个透射单炮记录,如图 2,初至非常清楚。

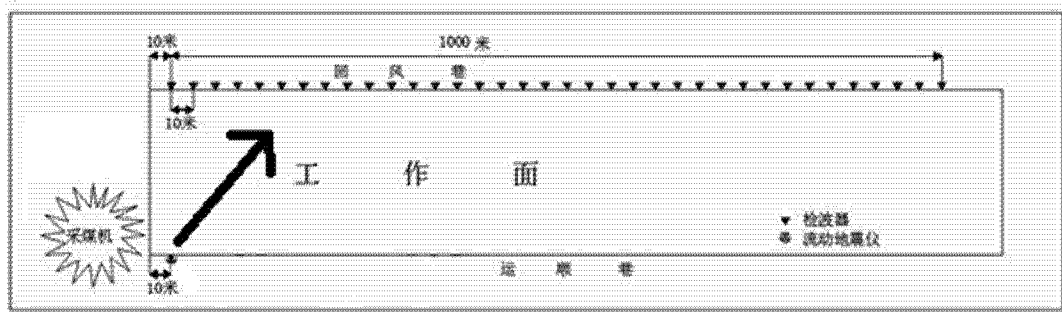


图 1

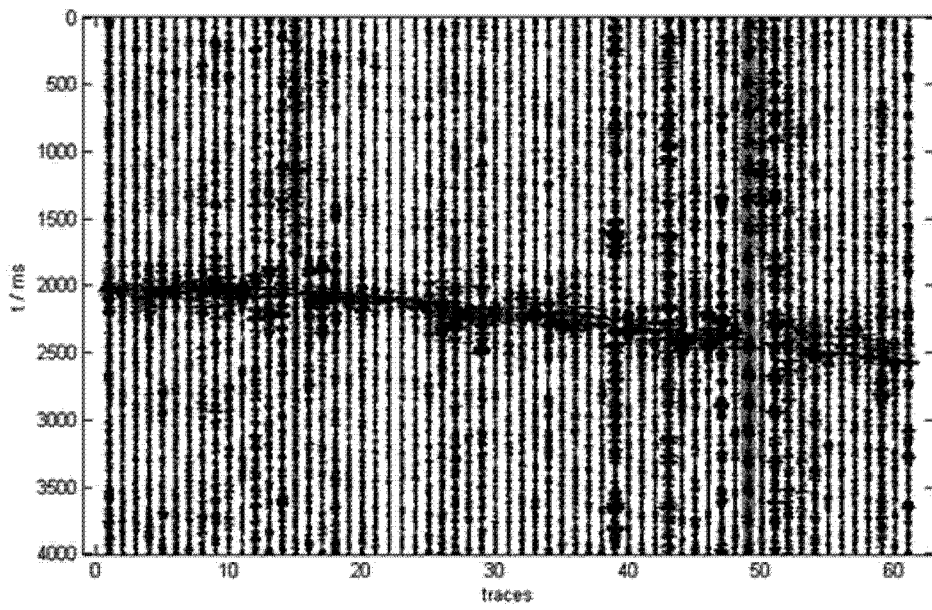


图 2