



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112253247 B

(45) 授权公告日 2021.10.22

(21) 申请号 202010874258.X

(22) 申请日 2020.08.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112253247 A

(43) 申请公布日 2021.01.22

(73) 专利权人 中煤科工集团沈阳研究院有限公司

地址 113122 辽宁省抚顺市沈抚示范区滨河路11号

(72) 发明人 王春光 李铁良 王耀锋 李艳增
张东旭 黄鹤 苏伟伟 许幸福
薛伟超 刘春刚 李杰 郭怀广
马金魁 程元祥 薛彦平 闫比男

(74) 专利代理机构 沈阳易通专利事务所 21116
代理人 王建男

(51) Int.Cl.

E21F 17/18 (2006.01)

E21F 17/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101614650 A, 2009.12.30

CN 102877833 A, 2013.01.16

CN 109187266 A, 2019.01.11

CN 203572821 U, 2014.04.30

CN 108397187 A, 2018.08.14

CN 109469474 A, 2019.03.15

CN 109973082 A, 2019.07.05

CN 102889958 A, 2013.01.23

CN 110080717 A, 2019.08.02

CN 111456721 A, 2020.07.28

陈鹏等.《主动式瓦斯压力测定技术特点及数据分析》.《能源技术与管理》.2013,

审查员 赵志夏

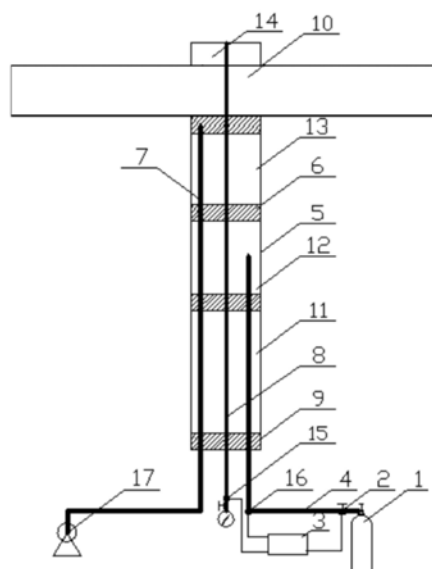
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

瓦斯压力快速测定装置及测定方法

(57) 摘要

本发明涉及煤层瓦斯压力测定技术领域,瓦斯压力快速测定装置,包括至少四个封孔胶囊、注气装置、注气管、测压管和控制装置,其中封孔胶囊在钻孔内间隔设置,形成由煤层到钻孔孔口方向依次设置的第二封孔段、注气空间和第一封孔段,测压管一端穿过封孔胶囊和煤层延伸至测压气室,测压管另一端封闭或者安装压力表,注气管一端敞开并设置在注气空间,注气装置连接注气管另一端,注气管上设有注气开关,所述测压管和注气管上分别设有第一压力传感器和第二压力传感器,所述控制装置与第一压力传感器、第二压力传感器以及注气开关分别信号连接,本测定装置适用于井下煤层瓦斯压力快速测定。本发明还提出瓦斯压力快速测定方法。



1. 瓦斯压力快速测定方法,其特征在于:该方法使用瓦斯压力快速测定装置,所述瓦斯压力快速测定装置用于测定井下煤层瓦斯压力,且井下施工面向煤层方向开设钻孔,煤层背面开设测压气室,所述瓦斯压力快速测定装置包括至少四个封孔胶囊、注气装置、注气管、测压管和控制装置,其中封孔胶囊在钻孔内间隔设置,在相邻的两个封孔胶囊之间形成由煤层到钻孔孔口方向依次设置的第二封孔段、注气空间和第一封孔段,所述测压管一端穿过封孔胶囊和煤层延伸至测压气室,测压管另一端封闭或者安装压力表,所述注气管一端敞开并设置在注气空间,注气装置连接注气管另一端,注气管上设有注气开关,所述测压管和注气管上分别设有第一压力传感器和第二压力传感器,所述控制装置与第一压力传感器、第二压力传感器以及注气开关分别信号连接,该控制装置用于接收第一压力传感器、第二压力传感器监测到的管内气压数据并切换注气开关的开闭状态;

所述瓦斯压力快速测定方法包括:在预定位置利用钻机施工相应孔径的钻孔,钻孔施工完毕,将测压管、封孔胶囊、放入钻孔中指定的位置,通过封孔胶囊对钻孔封堵后,打开控制装置监测测压管中煤层瓦斯压力 P_1 和注气空间中气体压力 P_2 ,并计算两者之间的差值 ΔP ;当 ΔP 大于或等于预设值 0.1MPa 时,控制装置发出信号给注气开关使其打开,注气装置中的气体通过注气开关注入注气空间中;当 ΔP 小于预设值 0.1MPa 时,控制装置发出信号给注气开关使其关闭,注气装置停止向注气空间中注气,直至 ΔP 等于预设值 0.1MPa 不再发生变化或者3天内变化小于 0.015MPa 为止,所测的压力 P_1 即为煤层瓦斯压力。

2. 根据权利要求1所述的瓦斯压力快速测定方法,其特征在于:所述钻孔为穿层钻孔,所述钻孔内靠近煤层的首个封孔胶囊位于煤层底板。

3. 根据权利要求1所述的瓦斯压力快速测定方法,其特征在于:所述钻孔为顺层钻孔,所述第二封孔段、测压气室和第一封孔段的长度比为3:2:20。

4. 根据权利要求1所述的瓦斯压力快速测定方法,其特征在于:所述瓦斯压力快速测定装置还具有注液管和注液装置,所述注液装置与注液管连接,所述注液管包括四个自由出液口和两个压力出液口,四个所述自由出液口分别与封孔胶囊内部连通,两个所述压力出液口分别设置在第一封孔段和第二封孔段,所述注液装置通过注液管向封孔胶囊内部输送封孔液并在注液管内压力达到预设压力后向第一封孔段和第二封孔段注入封孔液。

瓦斯压力快速测定装置及测定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤层瓦斯压力测定技术领域,特别是瓦斯压力快速测定装置及测定方法。

背景技术

[0002] 煤层瓦斯压力是瓦斯赋存的重要参数之一,是煤与瓦斯突出鉴定、区域预测、消突效果检验等工作的重要依据,准确快速测定煤层瓦斯压力至关重要。国内外科研人员针对瓦斯压力快速测定进行了广泛深入研究。目前直接法测定煤层瓦斯压力的方法分为两大类有:一是被动测压,另一个是主动测压法。被动测压法是依靠煤层自身赋存的瓦斯在封孔后逐渐恢复的测压方法,该方法测定周期较长,一般在一个月左右。主动测压法是在测压后注入预定压力的气体,补偿在钻孔施工中损失的瓦斯量,一般注入一次,这种方法瓦斯损失量和注入量均未知,补偿多少不确定,这种方法测试时间相对于主动测压有所减少但一般也需要15天左右。

[0003] 煤层钻孔和破碎岩层测定煤层瓦斯压力受钻孔所处环境影响,测定值偏小。主要是钻孔孔壁周边存在破碎圈,封孔时不能将其封堵,导致测压气室的气体从钻孔孔壁周边的破碎圈的裂隙中向外渗出。

[0004] 因此,瓦斯压力测定周期和钻孔破碎圈渗漏问题制约着煤层瓦斯压力的准确快速测定。煤层瓦斯压力快速准确测定成为亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术的缺陷和不足,提供一种用于井下煤层瓦斯压力快速测定的装置及测定方法,适用于井下煤层瓦斯压力快速测定,针对瓦斯压力测定周期长和钻孔破碎圈气体渗漏的问题而提出。

[0006] 在第一个技术方案中,瓦斯压力快速测定装置,用于测定井下煤层瓦斯压力,且井下施工面向煤层方向开设钻孔,煤层背面开设测压气室,所述瓦斯压力快速测定装置包括至少四个封孔胶囊、注气装置、注气管、测压管和控制装置,其中封孔胶囊在钻孔内间隔设置,在相邻的两个封孔胶囊之间形成由煤层到钻孔孔口方向依次设置的第二封孔段、注气空间和第一封孔段,所述测压管一端穿过封孔胶囊和煤层延伸至测压气室,测压管另一端封闭或者安装压力表,所述注气管一端敞开并设置在注气空间,注气装置连接注气管第二段,注气管上设有注气开关,所述测压管和注气管上分别设有第一压力传感器和第二压力传感器,所述控制装置与第一压力传感器、第二压力传感器以及注气开关分别信号连接,该控制装置用于接收第一压力传感器、第二压力传感器监测到的管内气压数据并切换注气开关的开闭状态。

[0007] 在第一个技术方案中,作为优选的,所述钻孔为穿层钻孔,所述钻孔内靠近煤层的首个封孔胶囊位于煤层底板。

[0008] 在第一个技术方案中,作为优选的,所述钻孔为顺层钻孔,所述第二封孔段、测压

气室和第一封孔段的长度比为3:2:20。

[0009] 在第一个技术方案中,作为优选的,所述瓦斯压力快速测定装置还具有注液管和注液装置,所述注液装置与注液管连接,所述注液管包括四个自由出液口和两个压力出液口,四个所述自由出液口分别与封孔胶囊内部连通,两个所述压力出液口分别设置在第一封孔段和第二封孔段,所述注液装置通过注液管向封孔胶囊内部输送封孔液并在注液管内压力达到预设压力后向第一封孔段和第二封孔段注入封孔液。

[0010] 在第二个技术方案中,瓦斯压力快速测定方法,使用如第一个技术方案中所述的瓦斯压力快速测定装置,在预定位置利用钻机施工相应孔径的钻孔,钻孔施工完毕,将测压管、封孔胶囊、放入钻孔中指定的位置,通过封孔胶囊对钻孔封堵后,打开控制装置监测测压管中煤层瓦斯压力 P_1 和注气空间中气体压力 P_2 ,并计算两者之间的差值 ΔP ;当 ΔP 大于或等于预设值0.1MPa时,控制装置发出信号给注气开关使其打开,注气装置中的气体通过注气开关注入注气空间中;当 ΔP 小于预设值0.1MPa时,控制装置发出信号给注气开关使其关闭,注气装置停止向注气空间中注气,直至 ΔP 等于预设值0.1MPa不再发生变化或者3天内变化小于0.015MPa为止,所测的压力 P_1 即为煤层瓦斯压力。

[0011] 本发明有益效果为:

[0012] 1.本发明较现有被动补偿测试煤层瓦斯压力的方法能够快速且准确。

[0013] 2.分段封孔利用压力递进补偿原理,不但能够减少煤层瓦斯通过钻孔破碎圈以及钻孔周边裂隙渗漏,而且利用程序控制在煤层瓦斯压力恢复过程中,不断向注气空间补气,实现逐渐逼近煤层瓦斯压力的办法,是煤层瓦斯压力快速恢复至原始煤层瓦斯压力。

[0014] 3.注气补偿采用逐渐逼近的方式,虽然采用主动测压,但是注气压力始终低于恢复压力一定数值,实际上是在快速恢复由于钻孔施工影响卸压瓦斯压力,不影响煤层最终的测压准确性。

[0015] 4.采用程序控制的方式能够便于操作,减少人为操作响应的的时间。

附图说明

[0016] 图1为本发明瓦斯压力快速测定装置的整体结构示意图。

[0017] 附图标记包括:

[0018] 1-注气装置,2-注气开关,3-控制装置,4-注气管,5-钻孔,6-封孔胶囊,7-注液管,8-测压管,9-封孔液,10-煤层,11-第一封孔段,12-注气空间,13-第二封孔段,14-测压气室,15-第一压力传感器,16-第二压力传感器,17-注液装置。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图对本发明进行详细的描述。

[0020] 实施例1

[0021] 如图1所示,本实施例中的瓦斯压力快速测定装置,用于测定井下煤层10瓦斯压力,且井下施工面向煤层10方向开设钻孔5,煤层背面开设测压气室14,瓦斯压力快速测定装置包括至少四个封孔胶囊6、注气装置1、注气管4、测压管8和控制装置3,其中封孔胶囊6在钻孔5内间隔设置,在相邻的两个封孔胶囊6之间形成由煤层10到钻孔5孔口方向依次设置的第二封孔段13、注气空间12和第一封孔段11,测压管8一端穿过封孔胶囊6和煤层10

延伸至测压气室14,测压管8第二端封闭或者安装压力表,注气管4第一端敞开并设置在注气空间12,注气装置1连接注气管4第二端,注气管4上设有注气开关2,测压管8和注气管4上分别设有第一压力传感器15和第二压力传感器16,控制装置3与第一压力传感器15、第二压力传感器16以及注气开关2分别信号连接,该控制装置3用于接收第一压力传感器15、第二压力传感器16监测到的管内气压数据并切换注气开关2的开闭状态。

[0022] 钻孔5为穿层钻孔,钻孔5内靠近煤层10的首个封孔胶囊6位于煤层10底板。

[0023] 钻孔5为顺层钻孔,第二封孔段13、测压气室14和第一封孔段11的长度比为3:2:20。

[0024] 瓦斯压力快速测定装置还具有注液管7和注液装置17,注液装置17与注液管7连接,注液管7包括四个自由出液口和两个压力出液口,四个自由出液口分别与封孔胶囊6内部连通,两个压力出液口分别设置在第一封孔段11和第二封孔段13,注液装置17通过注液管7向封孔胶囊6内部输送封孔液9并在注液管7内压力达到预设压力后向第一封孔段11和第二封孔段13注入封孔液9。

[0025] 其中,注气装置1是用来给注气空间12提供补偿气源,注气开关2是控制注气装置1为注气空间12提供气源的开闭,控制装置3用来监测测压管8即测压气室14中煤层10瓦斯压力 P_1 和注气空间12中气体压力 P_2 ,并计算两者之间的差值 $\Delta P = P_1 - P_2$,同时开启和关闭注气开关2,向注气空间12加注气体。注气管4是将注气装置1中气体输运到注气空间12的通道。钻孔5是测压、封孔、注气等工作开展的空间。封孔胶囊6是将钻孔5分隔为不同空间,并封堵住钻孔5阻止瓦斯气体向外部空间泄露。注液管7是将封孔液9注入封孔胶囊6的通道。测压管8是测压气室14内的瓦斯气体导通至钻孔5外部以便测试的通道;封孔液9是用来填充封孔胶囊6保证胶囊能够充分封堵住钻孔5防止漏气的介质;煤层10是瓦斯的主要来源地;第一封孔段11是用来封堵钻孔5,阻止钻孔5内测压气室14和煤层10内的瓦斯泄露至钻孔5外部;注气空间12是营造一个补偿气源,一是补偿由于钻孔5施工过程中卸压瓦斯量,另一个是阻止第二封孔段13周围钻孔5破碎圈内从煤层10和测压气室14向钻孔5外渗漏瓦斯,影响煤层10瓦斯压力测定的准确性。第二封孔段13是阻止测压气室14内气体,向外渗漏的第一道封堵线;测压气室14是用来营造煤层10中的瓦斯积聚并达到煤层10原始瓦斯压力的空间。

[0026] 实施例2

[0027] 瓦斯压力快速测定方法,使用实施例1中的瓦斯压力快速测定装置。

[0028] 在预定位置利用钻机施工相应孔径的钻孔5,钻孔5穿过煤层10或者沿煤层10施工。钻孔5施工完毕,将测压管8、封孔胶囊6、注液管7放入钻孔5中指定的位置,利用注液管7将封孔液9注入胶囊和指定的钻孔5空间,将钻孔5进行封堵。封孔胶囊6分4个,实现将钻孔5从内向外分为测压气室14、第二封孔段13、注气空间12、第一封孔段11。封孔后打开控制装置3监测测压管8中煤层10瓦斯压力 P_1 和注气空间12中气体压力 P_2 ,并计算两者之间的差值 ΔP ,当 ΔP 大于或等于预设值(0.1MPa)时,控制装置3发出信号给注气开关2使其打开,注气装置1中的气体通过注气开关2注入注气空间12中,当 ΔP 小于预设值(0.1MPa)时,控制装置3发出信号给注气开关2使其关闭,注气装置1停止向注气空间12中注气。这样反复进行注气,直至 ΔP 等于预设值(0.1MPa)不再发生变化或者3天内变化小于0.015MPa为止,所测的压力 P_1 即为煤层10瓦斯压力。

[0029] 以上内容仅为本发明的较佳实施例,对于本领域的普通技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上可以作出许多变化,只要这些变化未脱离本发明的构思,均属于本发明的保护范围。

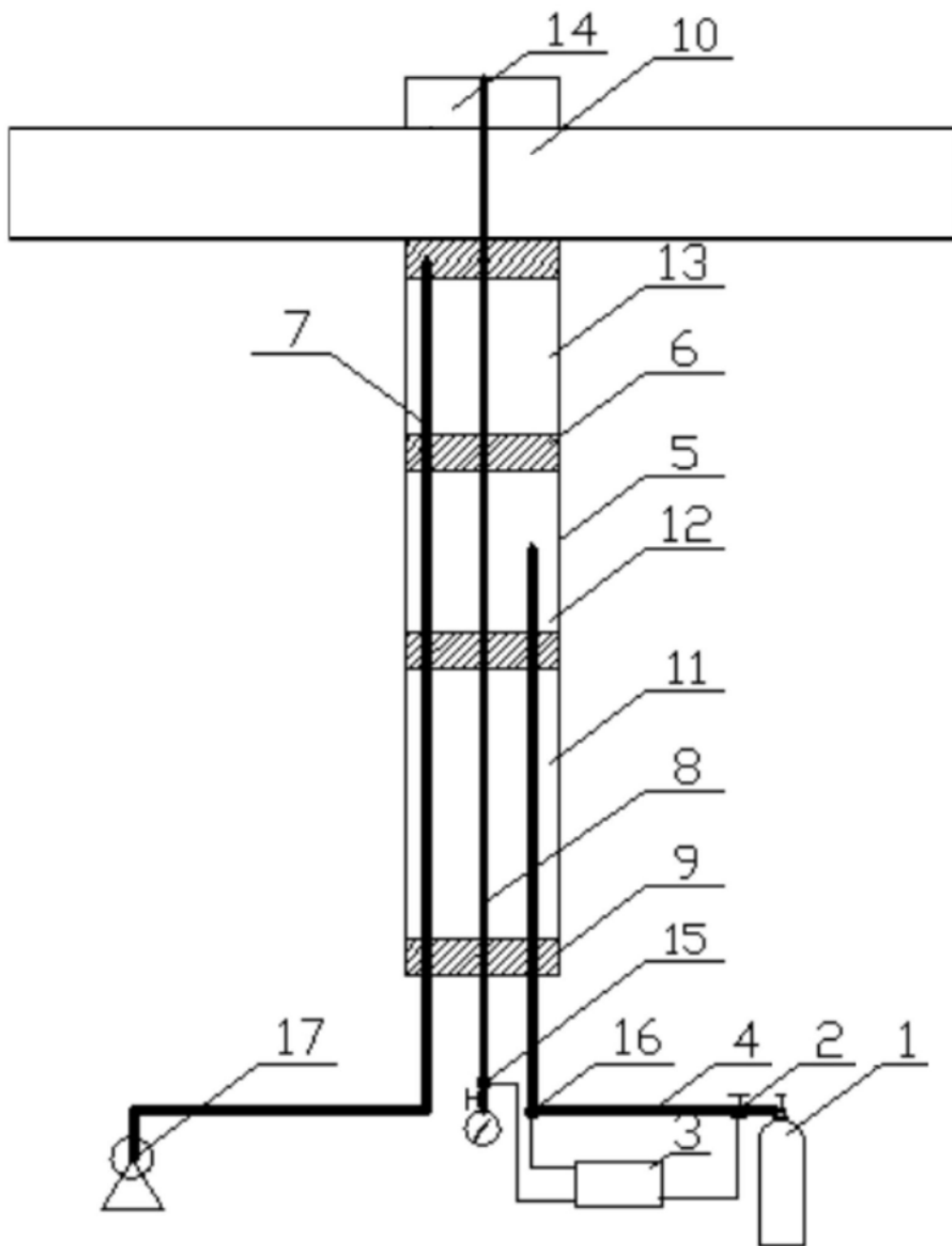


图1