



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103541710 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201310483277. X

(22) 申请日 2013. 10. 16

(73) 专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科研院

(72) 发明人 林柏泉 翟成 李全贵 倪冠华 彭深 余旭

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 唐惠芬

(51) Int. Cl.

E21B 43/26(2006. 01)

E21F 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101644166 A, 2010. 02. 10, 全文.

CN 102094671 A, 2011. 06. 15, 全文.

CN 103075180 A, 2013. 05. 01, 全文.

US 5014788 A, 1991. 05. 14, 全文.

US 2005/0121193 A1, 2005. 06. 09, 全文.

易丽军, 俞启香. 《低透气性煤层瓦斯抽采增流技术》. 《矿业安全与环保》. 2005, 第 32 卷 (第 6 期), 第 46-48 页.

李全贵等. 《低透气性煤层水力压裂增透技术应用》. 《煤炭工程》. 2012, (第 1 期), 第 31-34 页.

审查员 黄亚男

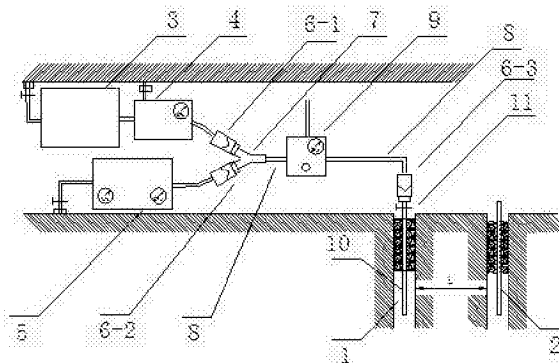
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

煤矿井下气液两相交替相驱压裂媒体强化瓦斯抽采方法

(57) 摘要

一种煤矿井下气液两相交替相驱压裂媒体强化瓦斯抽采方法, 在本煤层或穿层中施工压裂钻孔、导水孔, 对两个钻孔进行耐高压封孔; 连接压裂设备, 以不超过 3MPa 的压力水注入压裂钻孔, 对压裂钻孔实施水力压裂 10min 后关闭水泵, 停止水力压裂; 开启气体增压器对压裂钻孔进行气相压裂, 压力达到 3MPa 时, 关闭气体增压器, 停止气相压裂; 如此重复多次, 当距离压裂钻孔一侧的导水孔出现水流出时, 停止水力压裂, 继续气相压裂, 当导水孔水流停止, 或有气体涌出时, 结束气相压裂; 对压裂钻孔和导水孔联入瓦斯抽采管网, 进行瓦斯抽采。该方法有效解决了单一水力压裂后水分残留阻碍瓦斯释放和解析的问题, 使得煤体内部裂隙发育更为充分, 提高了煤层透气性和瓦斯抽采效果。



1. 一种煤矿井下气液两相交替相驱压裂煤体强化瓦斯抽采方法,其特征在于:该方法包括如下步骤:

a. 在本煤层或穿层中施工一个钻孔作为压裂钻孔(1),在距离压裂钻孔(1)一侧施工一个同样参数的钻孔作为导水孔(2),导水孔(2)与压裂钻孔(1)的距离L为2-4m,按常规技术安装压裂管(10),对两个钻孔进行耐高压封孔;

b. 在压裂钻孔(1)孔口连接压裂设备,所述压裂设备包括由自动控制水箱(3)、水泵(4)构成的供水装置和气体增压器(5),供水装置的出水管和气体增压器(5)的出气管经Y形三通(7)连接在一起,Y形三通(7)的出口经高压胶管(8)与压裂管(10)相连接,供水装置的出水管、气体增压器(5)出气管和压裂管(10)入口管上分别设有单向阀,高压胶管(8)上装有溢流阀(9);

c. 调节溢流阀(9)的溢流量,打开水泵(4),以不超过3MPa的压力水经压裂管(10)进入压裂钻孔(1),对压裂钻孔(1)实施水力压裂,压裂10min后,关闭水泵(4),停止水力压裂;

d. 开启气体增压器(5),对压裂钻孔(1)进行气相压裂,压力达到3MPa时,关闭气体增压器(5),停止气相压裂;

e. 重复步骤c、d多次,每重复一次提高水压和气压2-3MPa,当距离压裂钻孔(1)一侧的导水孔(2)出现水流出时,停止水力压裂,继续气相压裂,当导水孔(2)水流停止,或有气体涌出时,结束气相压裂;

f. 关闭压裂管(10)上的阀门(11),拆除压裂设备,对压裂钻孔(1)和导水孔(2)联入瓦斯抽采管网,进行瓦斯抽采。

煤矿井下气液两相交替相驱压裂煤体强化瓦斯抽采方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤矿井下气液两相交替相驱压裂煤体强化瓦斯抽采方法,属于煤矿井下区域瓦斯治理技术领域,尤其适用于煤矿井下高瓦斯低透气性煤层的卸压增透。

背景技术

[0002] 我国煤层瓦斯具有微孔隙、低渗透率、高吸附的特性,80%以上的煤层是高瓦斯低透气性煤层。高瓦斯低透气性煤层的开采往往伴随着大量瓦斯涌出,特别是随着煤炭生产的高效集约化和开采深度的增加,瓦斯涌出量越来越大,瓦斯爆炸和瓦斯突出危险的威胁越来越严重。解决高瓦斯低透气性煤层开采过程中的瓦斯问题的主要措施是预先实施煤层瓦斯抽采,常规的瓦斯抽采方法有效影响范围小,工作面钻孔施工工程量大,抽采效率低,对于高瓦斯低透气性煤层难以起到理想效果。若要做到抽采达标,消除煤层瓦斯灾害,需要采取增透的方法,扩大单个钻孔有效影响范围,提高瓦斯抽采效果。目前采用的高瓦斯低透气性煤层卸压增透措施是采用人为方法预先松动原始煤体,提高煤层的透气性,主要采取的方法有以下深孔松动爆破、水射流割缝技术、水力冲孔技术和井下煤层水力压裂技术等。深孔松动爆破、水射流割缝技术、水力冲孔技术存在钻孔有效影响范围小、工作量大、施工工艺复杂、抽采效率低等问题。

[0003] 水力压裂技术石油增产的主要措施之一已被广泛应用于现代石油工业中,在煤矿井下的应用也取得了一定的效果。随着应用范围的推广、煤层赋存条件复杂以及低透气性煤层的增多,水力压裂技术逐渐受到限制,主要表现在松软煤层中高压水进入煤体后,受煤体毛细管力作用,水难以排出,堵塞了瓦斯涌出的通道,减弱了水力压裂增透煤体、提高瓦斯抽采的效果。

[0004] 当前,对于煤矿井下气体压裂的研究和应用多见于高能气体压裂(CO_2 、 N_2 等),对于煤体增透取得一定效果,但是高能气体制备、输送以及压裂控制均有一定的难度,阻碍了高能气压裂的推广。

[0005] 借鉴高能气体压裂的思路,使用井下压风系统提供的风压,利用气体增压器,配合水力

[0006] 压裂技术,形成煤矿井下气液两相交替相驱压裂煤体强化瓦斯抽采技术。

发明内容

[0007] 技术问题:要本发明的目的是针对高瓦斯低透气性松软煤层中水力压裂技术的不足,提出气液两相交替相驱压裂煤体强化瓦斯抽采方法,通过气液两相交替压裂,提高煤层透气性,从而提高瓦斯抽采效果。

[0008] 技术方案:本发明的煤矿井下气液两相交替相驱压裂煤体强化瓦斯抽采方法,包括如下步骤:

[0009] a. 在本煤层或穿层中施工一个钻孔作为压裂钻孔,在距离压裂钻孔一侧施工一个同样参数的钻孔作为导水孔,导水孔与压裂钻孔的距离 L 为 2-4m,按常规技术安装压裂管,

对两个钻孔进行耐高压封孔；

[0010] b. 在压裂钻孔孔口连接压裂设备,所述压裂设备包括由自动控制水箱、水泵构成的供水装置和气体增压器,供水装置的出水管和气体增压器的出气管经 Y 形三通连接在一起, Y 形三通的出口经高压胶管与压裂管相连接,供水装置的出水管、气体增压器出气管和压裂管入口管上分别设有单向阀,高压胶管上装有溢流阀；

[0011] c. 调节溢流阀的溢流量,打开水泵,以不超过 3MPa 的压力水经压裂管进入压裂钻孔,对压裂钻孔实施水力压裂,压裂 10min 后,关闭水泵,停止水力压裂；

[0012] d. 开启气体增压器,对压裂钻孔进行气相压裂,压力达到 3MPa 时,关闭气体增压器,停止气相压裂；

[0013] e. 重复步骤 c、d 多次,每重复一次提高水压和气压 2-3MPa,当距离压裂钻孔一侧的导水孔出现水流出时,停止水力压裂,继续气相压裂,当导水孔水流停止,或有气体涌出时,结束气相压裂；

[0014] f. 关闭压裂管上的阀门,拆除压裂设备,对压裂钻孔和导水孔联入瓦斯抽采管网,进行瓦斯抽采。

[0015] 有益效果:本发明通过水力和气体气液两相交替相驱致裂煤体,促进煤体内部裂隙发育、扩展和贯通,利用水力压裂驱赶瓦斯,再利用气相压裂驱动水力,有效解决了单一水力压裂后水分残留水中阻碍瓦斯释放和解析的问题,提高了瓦斯抽采效果。同时,气液两相交替相驱充分利用两相的优点,逐级提高压裂压力,使得煤体内部裂隙发育更为充分,煤体增透效果大幅提高。其方法简单,操作方便,要本技术领域内具有广泛的实用性。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明煤矿井下气液两相交替相驱压裂煤体强化瓦斯抽采方法布局示意图。

[0017] 图中:1—压裂钻孔,2—导水孔,3—自动控制水箱,4—水泵,5—气体增压器,6-1—单向阀一,6-2—单向阀二,6-3—单向阀三,7—三通,8—高压胶管,9—溢流阀,10—压裂管,11—阀门。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明的一个实施例作进一步的描述：

[0019] 本发明的煤矿井下气液两相交替相驱压裂煤体强化瓦斯抽采方法：

[0020] a. 首先在本煤层或穿层中施工一个钻孔作为压裂钻孔 1,在距离压裂钻孔 1 一侧施工一个同样参数的钻孔作为导水孔 2,导水孔 2 与压裂钻孔 1 的距离 L 为 2-4m,按常规技术安装压裂管 10,对两个钻孔进行耐高压封孔；

[0021] b. 在压裂钻孔 1 孔口处连接压裂设备,并检验水力压裂设备和气体压裂设备的性能,所述压裂设备包括由自动控制水箱 3、水泵 4 构成的供水装置和气体增压器 5,供水装置的出水管和气体增压器 5 的出气管经 Y 形三通 7 连接在一起, Y 形三通 7 的出口经高压胶管 8 与压裂管 10 相连接,供水装置的出水管上设有单向阀一 6-1,气体增压器 5 出气管上设有单向阀二 6-2,压裂管 10 的入口管上单向阀三 6-3, Y 形三通 7 连接压裂管 10 的高压胶管 8 上装有溢流阀 9；

[0022] c. 调节溢流阀 9 的溢流量,打开水泵 4,以不超过 3MPa 的压力水依次通过单向阀 6-1、三通 7、高压胶管 8、再经压裂管 10 进入压裂钻孔 1,对压裂钻孔 1 实施水力压裂,压裂 10min 后,关闭水泵 4,停止水力压裂;

[0023] d. 开启气体增压器 5,对压裂钻孔 1 进行气相压裂,通过溢流阀 9 调节压力,当压力达到 3MPa 时,关闭气体增压器 5,停止气相压裂;

[0024] e. 重复步骤 c、d 多次,每重复一次提高水压和气压 2-3MPa,当距离压裂钻孔 1 一侧的导水孔 2 出现水流出时,停止水力压裂,继续气相压裂,当导水孔 2 水流停止,或有气体涌出时,结束气相压裂;例如:以水压力为 3MPa 低压压裂钻孔 10min 后切换至气相压裂,气相压力达到水力压裂最大压力时切换至水力压裂,提高水压力至 6MPa,压裂 10min 后切换至气相压裂,气相压力达到水力压裂最大压力时切换至水力压裂,提高水压力至 9MPa,压裂 10min 后切换至气相压裂,所相压力达到水力压裂时的最大压力时切换至水力压裂。导水孔 2 出水时,停止水力压裂,切换至气相压裂至导水孔无水,结束压裂作业;

[0025] f. 关闭压裂管 10 上的阀门 11,拆除压裂设备,对压裂钻孔 1 和导水孔 2 联入瓦斯抽采管网,进行瓦斯抽采。

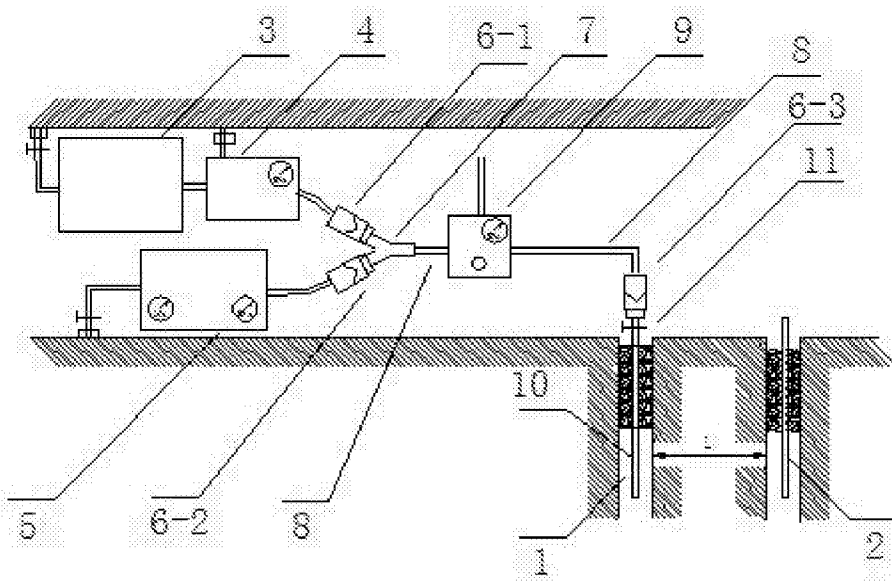


图 1