



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105003294 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201510455865.1

E21B 43/26(2006.01)

(22)申请日 2015.07.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105003294 A

CN 102242640 A, 2011.11.16,

CN 102678167 A, 2012.09.19,

CN 103195467 A, 2013.07.10,

(43)申请公布日 2015.10.28

CN 102182499 A, 2011.09.14,

CN 102619552 A, 2012.08.01,

(73)专利权人 山东科技大学
地址 266590 山东省青岛市经济技术开发
区前湾港路579号

US 2007227732 A1, 2007.10.04,

审查员 马玉良

(72)发明人 倪冠华 程卫民 王刚 刘震
于岩斌

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务有限公
司 37205

代理人 陈海滨

(51)Int. Cl.

E21F 7/00(2006.01)

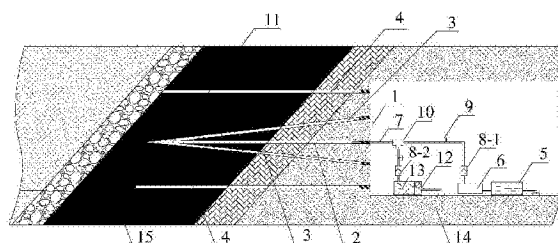
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法

(57)摘要

本发明公开的基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法,首先在岩层巷道断面上依次施工主压裂孔、分支压裂孔和引导孔,主压裂孔布置在一个等边三角形中心位置处,分支压裂孔的开孔位置分别布置在该等边三角形的三个顶点处,其终孔位置在该等边三角形中心线处相聚,引导孔处在以主压裂孔为圆心,半径为5~15m的圆上;压裂设备包括由智能水箱、压裂泵构成的注水设备和注粉器组成。通过井下风压将注粉器中的生石灰粉注入主压裂孔和分支压裂孔中;通过注水设备对主压裂孔进行水力压裂,生石灰粉在高压水的携带下进入裂缝,同时生石灰粉和水分发生热反应生成大量的热,实现水热耦合压裂煤体石门揭煤。通过基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法,降低了预揭煤煤层的地应力和瓦斯压力,安全性效果显著,成本低。



1. 一种基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法,其特征在于包括以下步骤:

a. 在岩层(14)巷道断面(1)依次施工主压裂孔(2)和三个分支压裂孔(3),主压裂孔(2)布置在一个等边三角形中心位置处,三个分支压裂孔(3)的开孔位置分别布置在该等边三角形的三个顶点处,三个分支压裂孔(3)的终孔位置在该等边三角形中心线处相聚,使主压裂孔(2)、三个分支压裂孔(3)在煤层(15)内贯通,主压裂孔(2)与分支压裂孔(3)的开孔间距为2~3m;

b. 开孔间距为2~3m;施工四个引导孔(4),使四个引导孔(4)处在以主压裂孔(2)为圆心,半径为5~15m的圆上;

c. 在主压裂孔(2)孔口连接压裂设备,所述压裂设备包括由智能水箱(5)、压裂泵(6)构成的注水设备和注粉器(12)组成。注水设备的出水管和注粉器的出粉管通过三通(10)连接在一起,三通(10)的出口经高压胶管(7)与压裂管(11)相连接,注水设备的出水管、注粉器(12)的出粉管上分别设有单向阀A(8-1)和单向阀B(8-2);

d. 采用常规的封孔方法依次对主压裂孔(2)、分支压裂孔(3)和引导孔(4)进行钻孔密封;

e. 向注粉器(12)中加入一定量的生石灰粉(13),通过井下风压将注粉器(12)中的生石灰粉(13)注入主压裂孔(2)中,待所有分支压裂孔(3)全部出粉时,停止注粉;

f. 打开压裂泵(6),通过注水设备对主压裂孔(2)进行水力压裂,在主压裂孔(2)和分支压裂孔(3)周围产生裂缝,生石灰粉(13)在高压水的携带下进入裂缝,同时生石灰粉(13)和水分发生热反应生成大量的热,实现水热耦合压裂煤体;

g. 重复步骤e、f,当四个引导孔(4)全部出现水流出时,停止水热耦合压裂,拆除压裂设备,将主压裂孔(2)、分支压裂孔(3)和引导孔(4)联入瓦斯抽采管网,进行瓦斯抽采;

h. 当煤层(15)瓦斯含量小于 $8\text{m}^3/\text{t}$ 时,停止瓦斯抽采,按照常规揭煤方法揭开煤层(15)。

2. 根据权利要求1所述的基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法,其特征在于:压裂管(11)为管壁均匀布置小孔的无缝钢管,小孔直径为10mm,无缝钢管直径为25mm,无缝钢管总长度为30m。

一种基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法,属于煤矿井下石门揭煤技术领域,尤其适用于在深部高瓦斯突出煤层中高危险性石门揭煤作业。

背景技术

[0002] 我国煤矿地质条件复杂,高瓦斯煤层占50%-70%,而高瓦斯低透气性煤层又占其中的70%左右。我国高瓦斯低透气性煤层赋存特征是微孔隙性、低渗透率和高吸附性,导致在首次石门揭煤过程中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,瓦斯涌出量和煤层地应力越来越大,导致石门揭煤时煤与瓦斯突出的威胁越来越严重。因此,煤矿在煤层石门揭煤之前常需要进行区域瓦斯治理作业,将预揭煤层瓦斯压力和地应力充分卸压增透。

[0003] 多年来,我国煤矿一直在研究如何防止石门揭煤时煤与瓦斯的突出,力图消除石门揭煤的突出危险,虽然采取了钢骨架、注浆加固、预抽煤层瓦斯、水力压裂、水力冲孔甚至煤揭岩等一系列措施,但石门揭煤突出现象仍时有发生,甚至出现延期时间不等的突出,造成了煤矿企业财产的严重损失。主要是因为传统的石门揭煤技术前煤层裂隙扩展不充分,没有实现区域的裂隙网络化。而且,传统水力压裂石门揭煤技术实施后水分的存在封堵了瓦斯流动的通道,产生抑制瓦斯解吸、扩散和渗透的作用,导致在石门揭煤前的煤层没有充分卸压增透,地应力和瓦斯压力高、瓦斯含量大、危险性高。因此,为了解决现有石门揭煤技术缺陷,急需一种新型的石门揭煤技术方法,以满足煤矿现场石门揭煤工作的需要。

[0004] 结合并吸取现有水力压裂的优势,借鉴升温促进瓦斯解吸的思路,增加压裂后预揭煤层中瓦斯解吸量、减少压裂后水分的封堵作用,利用合理的钻孔布置使预揭煤层产生区域裂隙网络,降低煤层揭煤前的地应力、瓦斯压力和瓦斯含量,形成基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法。

发明内容

[0005] 技术问题:本发明的目的是针对高瓦斯低透气性煤层石门揭煤的不足之处,提供一种压裂影响区域大,瓦斯解吸量大,瓦斯抽采效果明显、成功率高、成本低、安全性高的基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法。

[0006] 技术方案:

[0007] 本发明基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法,其特征在于包括以下步骤:

[0008] a. 在岩层巷道断面依次施工主压裂孔和三个分支压裂孔,主压裂孔布置在一个等边三角形中心位置处,三个分支压裂孔的开孔位置分别布置在该等边三角形的三个顶点处,三个分支压裂孔的终孔位置在该等边三角形中心线处相聚,形成以等边三角形为底,以分支压裂孔为棱边的正三棱锥形,使主压裂孔、三个分支压裂孔在煤层内贯通,主压裂孔与分支压裂孔的开孔间距为2~3m。

[0009] b. 在距离主压裂孔5~15m位置处施工四个引导孔,使四个引导孔处在以主压裂孔

为圆心,半径为5~15m的圆上;

[0010] c.在主压裂孔孔口连接压裂设备,所述压裂设备包括由智能水箱、压裂泵构成的注水设备和注粉器组成。注水设备的出水管和注粉器的出粉管通过三通连接在一起,三通的出口经高压胶管与压裂管相连接,注水设备的出水管、注粉器的出粉管上分别设有单向阀;

[0011] d.采用常规的封孔方法依次对主压裂孔、分支压裂孔和引导孔进行钻孔密封;

[0012] e.向注粉器中加入一定量的生石灰粉,通过井下风压将注粉器中的生石灰粉注入主压裂孔中,待所有分支压裂孔全部出粉时,停止注粉;

[0013] f.打开压裂泵,通过注水设备对主压裂孔进行水力压裂,在主压裂孔和分支压裂孔周围产生裂缝,生石灰粉在高压水的携带下进入裂缝,同时生石灰粉和水分发生热反应生成大量的热,实现水热耦合压裂煤体;

[0014] g.重复步骤e、f,当四个引导孔全部出现水流出时,停止水热耦合压裂,拆除压裂设备,将主压裂孔、分支压裂孔和引导孔联入瓦斯抽采管网,进行瓦斯抽采;

[0015] h.当煤层瓦斯含量小于 $8\text{m}^3/\text{t}$ 时,停止瓦斯抽采,按照常规揭煤方法揭开煤层。

[0016] 有益效果:由于采用了上述技术方案,解决了现有石门揭煤技术缺陷,实现了煤层水热耦合压裂煤体安全揭煤,通过水热耦合压裂促进了预揭煤层的裂隙发育、扩展和贯通,压裂影响区域增加;温度升高促进了预揭煤层内高吸附性的瓦斯解吸、增加压裂后瓦斯解吸量;水分与生石灰粉反应,水分含量降低,减少压裂后水分的封堵作用;降低了预揭煤层的地应力、瓦斯压力和瓦斯含量,通过实施水热耦合压裂煤体石门揭煤方法,成本低,安全性效果显著,满足了煤矿现场深部煤体石门揭煤等工作的需要。

附图说明

[0017] 图1是本发明的一种基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法钻孔布置图。

[0018] 图2是本发明的一种基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法实施例示意图。

[0019] 图中:1—巷道断面,2—主压裂孔,3—分支压裂孔,4—引导孔,5—智能水箱,6—压裂泵,7—高压胶管,8-1—单向阀,8-2—单向阀,9—阀门,10—三通,11—压裂管,12—注粉器,13—生石灰粉,14—岩层,15—煤层。

具体实施方式:

[0020] 下面结合附图对本发明具体实施方式作进一步的描述:

[0021] 图1和图2所示,一种基于水热耦合压裂煤体石门揭煤方法:首先,在岩层14巷道断面1依次施工主压裂孔2和三个分支压裂孔3,主压裂孔2布置在一个等边三角形中心位置处,三个分支压裂孔3的开孔位置分别布置在该等边三角形的三个顶点处,三个分支压裂孔3的终孔位置在该等边三角形中心线处相聚,形成以等边三角形为底,以分支压裂孔3为棱边的正三棱锥形,使主压裂孔2、三个分支压裂孔3在煤层15内贯通,主压裂孔2与分支压裂孔3的开孔间距为2~3m;在距离主压裂孔2的5~15m位置处施工四个引导孔4,使四个引导孔4处在以主压裂孔2为圆心,半径为5~15m的圆上;在主压裂孔2孔口连接压裂设备,所述压裂设备包括由智能水箱5、压裂泵6构成的注水设备和注粉器12组成。注水设备的出水管和注粉器的出粉管通过三通10连接在一起,三通10的出口经高压胶管7与压裂管11相连接,

注水设备的出水管、注粉器12的出粉管上分别设有单向阀8-1和单向阀8-2;采用常规的封孔方法依次对主压裂孔2、分支压裂孔3和引导孔4进行钻孔密封;向注粉器12中加入一定量的生石灰粉13,通过井下风压将注粉器12中的生石灰粉13注入主压裂孔2中,待所有分支压裂孔3全部出粉时,停止注粉;打开压裂泵6,通过注水设备对主压裂孔2进行水力压裂,在主压裂孔2和分支压裂孔3周围产生裂缝,生石灰粉13在高压水的携带下进入裂缝,同时生石灰粉13和水分发生热反应生成大量的热,实现水热耦合压裂煤体;当四个引导孔4全部出现水流出时,停止水热耦合压裂,拆除压裂设备,将主压裂孔2、分支压裂孔3和引导孔4联入瓦斯抽采管网,进行瓦斯抽采;当煤层15瓦斯含量小于 $8\text{m}^3/\text{t}$ 时,停止瓦斯抽采,按照常规揭煤方法揭开煤层15。通过水热耦合压裂促进了预揭煤层的裂隙发育、扩展和贯通,压裂影响区域增加;温度升高促进了预揭煤层内高吸附性的瓦斯解吸、增加压裂后瓦斯解吸量;水分与生石灰粉反应,水分含量降低,减少压裂后水分的封堵作用;降低了预揭煤层的地应力、瓦斯压力和瓦斯含量,通过实施水热耦合压裂煤体石门揭煤方法,成本低,安全性效果显著,满足了煤矿现场深部煤体石门揭煤等工作的需要。

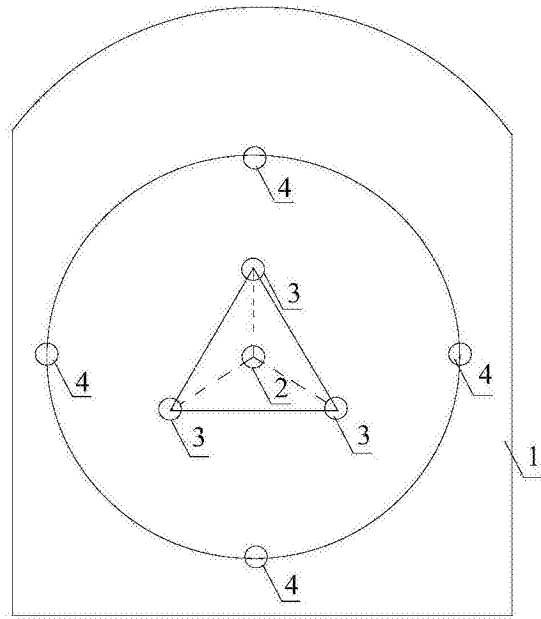


图1

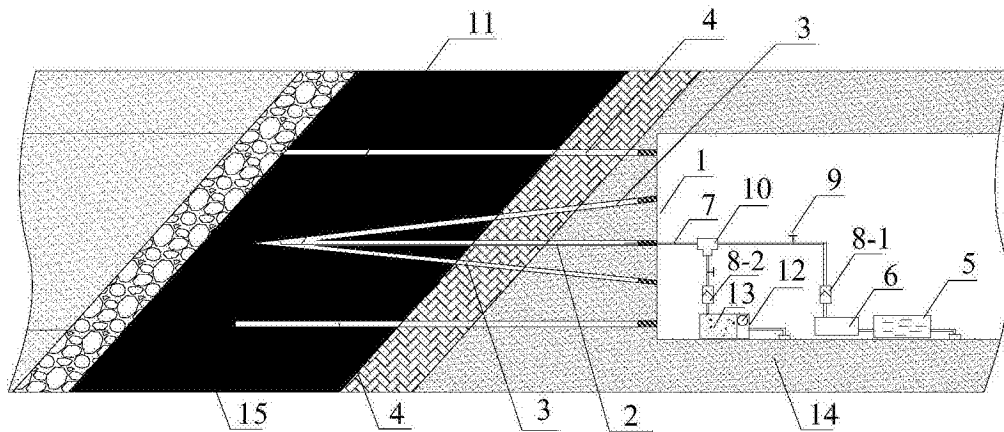


图2