



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110153904 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910486788.4

(22)申请日 2019.06.05

(71)申请人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72)发明人 袁瑞甫 范志杰 李小军 李化敏
童景琳 李东印 熊祖强 王文

(74)专利代理机构 郑州豫开专利代理事务所
(普通合伙) 41131

代理人 朱俊峰

(51)Int.Cl.

B24C 7/00(2006.01)

B24C 9/00(2006.01)

E21B 7/18(2006.01)

E21F 7/00(2006.01)

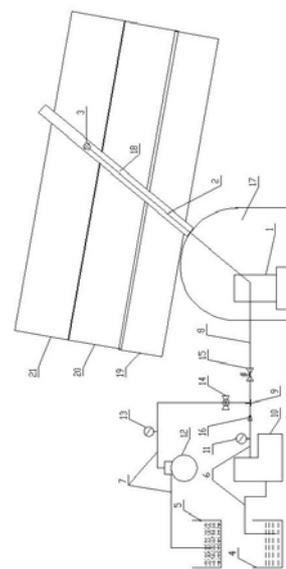
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

能够连续加砂的磨料水力冲孔系统及方法

(57)摘要

能够连续加砂的磨料水力冲孔系统,包括钻机、钻杆、钻冲一体喷头、清水桶、砂浆搅拌桶、高压清水管路、高压砂浆管路、高压射流管路和三通管;高压清水管路上沿水流方向依次设置有高压清水泵和第一压力表;高压砂浆管路上沿砂浆流方向依次设置有高压砂浆泵、第二压力表和调节球阀;高压射流管路的出口与钻杆的进水端连接,钻冲一体喷头安装在钻杆的出水端。本发明还公开了能够连续加砂的磨料水力冲孔系统的水力冲孔方法。本发明利用高压砂浆泵可以携带小颗粒磨料砂的特点,将现有的高压纯水水力冲孔,变为将水、砂在常压状态下混合成高浓度砂浆,然后再与高压清水混合成合适浓度的磨料水力冲孔方法,实现了方便、连续加砂。



1. 能够连续加砂的磨料水力冲孔系统,其特征在於:包括钻机、钻杆、钻冲一体喷头、清水桶、砂浆搅拌桶、高压清水管路、高压砂浆管路、高压射流管路和三通管;

高压清水管路的进口伸入到清水桶的水面下,高压清水管路的出口与三通管的第一接口连接,高压清水管路上沿水流方向依次设置有高压清水泵和第一压力表;

高压砂浆管路的进口伸入到砂浆搅拌桶的浆液液面下,高压砂浆管路的出口与三通管的第二接口连接,高压砂浆管路上沿砂浆流方向依次设置有高压砂浆泵、第二压力表和调节球阀;

高压射流管路的进口与三通管的第三接口连接,钻杆为空心结构,钻杆安装在钻机上,高压射流管路的出口与钻杆的进水端连接,钻冲一体喷头安装在钻杆的出水端,钻冲一体喷头具有两个喷口,两个喷口关于钻杆的中心线对称布置,喷口的中心线与钻杆的中心线垂直。

2. 根据权利要求1所述的能够连续加砂的磨料水力冲孔系统,其特征在於:高压射流管路上设置有安全阀。

3. 根据权利要求2所述的能够连续加砂的磨料水力冲孔系统,其特征在於:高压清水管路上在第一压力表和三通管之间设置有单向阀。

4. 采用如权利要求3所述的能够连续加砂的磨料水力冲孔系统的水力冲孔方法,其特征在於:包括以下步骤,

(1) 先在钻杆的出水端安装钻冲一体喷头,然后将钻杆安装到钻机上,将高压射流管路的出口与钻杆的进水端连接,关闭调节球阀,开启高压清水泵,启动钻机,钻杆带动钻冲一体喷头对煤矿巷道内指定的地方进行钻孔,钻孔过程中,水压较小,钻冲一体喷头上的喷口被封堵,由钻孔完成后,退出钻冲一体喷头,关闭高压清水泵和钻机;

(2) 在砂浆搅拌桶内配料并搅拌均匀后形成一定浓度的砂浆;

(3) 打开调节球阀,启动钻机,驱动钻杆和钻冲一体喷头在钻孔内旋转,然后单独启动高压砂浆泵或者同时启动高压清水泵及高压砂浆泵,冲孔过程中,水压较大,钻冲一体喷头上的喷口被打开,砂浆或者混合在清水中的砂浆通过钻冲一体喷头向钻孔的孔壁喷射;

(4) 操作调节球阀对砂浆的流量进行调节,以控制高压砂浆在清水中的混合量;

(5) 操控钻机,驱动钻杆在旋转的同时沿钻孔长度方向由外向内移动,钻冲一体喷头喷射出的带有磨料的高压水对钻孔的孔壁进行水力冲孔作业。

5. 根据权利要求4所述的能够连续加砂的磨料水力冲孔系统的水力冲孔方法,其特征在於:在钻冲一体喷头向外喷射过程中,钻冲一体喷头内若产生堵塞,高压清水管路、高压砂浆管路和高压射流管路内的压力大于安全阀的设定压力,安全阀被打开安全泄压。

6. 根据权利要求4所述的能够连续加砂的磨料水力冲孔系统的水力冲孔方法,其特征在於:步骤(4)中单独启动高压砂浆泵通过钻冲一体喷头喷射的过程为:高压砂浆泵通过高压砂浆管路抽取砂浆搅拌桶内的砂浆,一定浓度的砂浆通过三通管进入到高压射流管路内,由于单向阀的设置,砂浆只能通过高压射流管路后由钻冲一体喷头朝向钻孔的孔壁喷射。

7. 根据权利要求4所述的能够连续加砂的磨料水力冲孔系统的水力冲孔方法,其特征在於:步骤(4)中同时启动高压清水泵和高压砂浆泵通过钻冲一体喷头喷射的过程为:高压清水泵通过高压清水管路抽取清水桶内的水,高压砂浆泵通过高压砂浆管路抽取砂浆搅拌

桶内的砂浆,使第一压力表的压力示数略小于第二压力表的示数,一定浓度的砂浆进入到三通管内混合在清水中,通过高压射流管路后由钻冲一体喷头朝向钻孔的孔壁喷射。

能够连续加砂的磨料水力冲孔系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿瓦斯抽采技术领域,具体涉及一种高压砂浆泵实现连续加砂的磨料水射流连续加砂系统及方法。

背景技术

[0002] 底抽巷穿层钻孔是突出煤层抽采煤层瓦斯的主要技术措施。但穿层钻孔在煤层的释放面积很小,需要配合使用水力冲孔或水力割缝技术扩大自由空间,释放瓦斯及应力。水力冲孔在软弱煤层(如全层构造煤)或软煤分层时破煤临界水压较低,冲孔效率高,防突效果好;但当煤体有一定强度或软煤分层较薄时,冲孔效率低、时间长,浪费较多人力和水资源。

[0003] 磨料水射流是在水射流中混入一定数量的磨料颗粒,能大大提高水射流的冲击能力。目前广泛应用于金属冷切割、瓷器、石材加工、矿山开采等行业。在水力冲孔实施中加入一定比例的磨料细砂,在不升高水压和流量的情况下,能够较大幅度的提高冲击效率、扩大冲击面积。钻孔内磨料水力冲孔必须使用前混合磨料水射流的方式,但是存在高压储砂罐容量有限、加砂不连续、重复加砂工序多、时间长等问题。这些问题影响了磨料水力冲孔的推广应用。

发明内容

[0004] 本发明为了解决现有技术中的不足之处,提供一种操作方便、安全可靠、加砂效率高的能够连续加砂的磨料水力冲孔系统及方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:能够连续加砂的磨料水力冲孔系统,包括钻机、钻杆、钻冲一体喷头、清水桶、砂浆搅拌桶、高压清水管路、高压砂浆管路、高压射流管路和三通管;

高压清水管路的进口伸入到清水桶的水面下,高压清水管路的出口与三通管的第一接口连接,高压清水管路上沿水流方向依次设置有高压清水泵和第一压力表;

高压砂浆管路的进口伸入到砂浆搅拌桶的浆液液面下,高压砂浆管路的出口与三通管的第二接口连接,高压砂浆管路上沿砂浆流方向依次设置有高压砂浆泵、第二压力表和调节球阀;

高压射流管路的进口与三通管的第三接口连接,钻杆为空心结构,钻杆安装在钻机上,高压射流管路的出口与钻杆的进水端连接,钻冲一体喷头安装在钻杆的出水端,钻冲一体喷头具有两个喷口,两个喷口关于钻杆的中心线对称布置,喷口的中心线与钻杆的中心线垂直。

[0006] 高压射流管路上设置有安全阀。

[0007] 高压清水管路上在第一压力表和三通管之间设置有单向阀。

[0008] 能够连续加砂的磨料水力冲孔系统的水力冲孔方法,包括以下步骤,

(1)先在钻杆的出水端安装钻冲一体喷头,然后将钻杆安装到钻机上,将高压射流管路

的出口与钻杆的进水端连接,关闭调节球阀,开启高压清水泵,启动钻机,钻杆带动钻冲一体喷头对煤矿巷道内指定的地方进行钻孔,钻孔过程中,水压较小,钻冲一体喷头上的喷口被封堵,由钻孔完成后,退出钻冲一体喷头,关闭高压清水泵和钻机;

(2) 在砂浆搅拌桶内配料并搅拌均匀后形成一定浓度的砂浆;

(3) 打开调节球阀,启动钻机,驱动钻杆和钻冲一体喷头在钻孔内旋转,然后单独启动高压砂浆泵或者同时启动高压清水泵及高压砂浆泵,冲孔过程中,水压较大,钻冲一体喷头上的喷口被打开,砂浆或者混合在清水中的砂浆通过钻冲一体喷头向钻孔的孔壁喷射;

(4) 操作调节球阀对砂浆的流量进行调节,以控制高压砂浆在清水中的混合量;

(5) 操控钻机,驱动钻杆在旋转的同时沿钻孔长度方向由外向内移动,钻冲一体喷头喷射出的带有磨料的高压水对钻孔的孔壁进行水力冲孔作业。

[0009] 在钻冲一体喷头向外喷射过程中,钻冲一体喷头内若产生堵塞,高压清水管路、高压砂浆管路和高压射流管路内的压力大于安全阀的设定压力,安全阀被打开安全泄压。

[0010] 步骤(4)中单独启动高压砂浆泵通过钻冲一体喷头喷射的过程为:高压砂浆泵通过高压砂浆管路抽取砂浆搅拌桶内的砂浆,一定浓度的砂浆通过三通管进入到高压射流管路内,由于单向阀的设置,砂浆只能通过高压射流管路后由钻冲一体喷头朝向钻孔的孔壁喷射。

[0011] 步骤(4)中同时启动高压清水泵和高压砂浆泵通过钻冲一体喷头喷射的过程为:高压清水泵通过高压清水管路抽取清水桶内的水,高压砂浆泵通过高压砂浆管路抽取砂浆搅拌桶内的砂浆,使第一压力表的压力示数略小于第二压力表的示数,一定浓度的砂浆进入到三通管内混合在清水中,通过高压射流管路后由钻冲一体喷头朝向钻孔的孔壁喷射。

[0012] 采用上述技术方案,本发明具有以下技术效果为:

(1) 本发明利用砂浆搅拌桶,将水、砂按一定配比浓度在常压下混合在一起,然后利用高压砂浆泵,将高浓度的水砂混合流(高浓度砂浆)注入到由高压清水泵输入出后的高压清水管路里,高浓度砂浆与高压清水混合后,成为合适浓度的磨料砂浆,经由高压射流管路从高压喷头喷出。由此完成前混合磨料水力冲孔的连续加砂;

(2) 单独启动高压砂浆泵通过高压喷头喷射适用于水射流流量不大的切割,另外还要配制合适的砂浆的浓度(水砂配比);高压砂浆管路上安装的调节球阀,可控制高浓度砂浆的流量,而且可以关闭高压砂浆管路,根据煤层软硬决定是否使用磨料。

[0013] (3) 同时启动高压清水泵和高压砂浆泵通过高压喷头喷射,适合水射流流量大的切割,在切割过程中连续加砂,提高水力冲孔的效果和效率。

[0014] (4) 高压清水泵也可以采用煤矿浮化液泵替换。

[0015] (5) 在钻杆上设置钻冲一体喷头,随着钻杆在钻孔内旋转,在旋转的同时沿钻孔长度方向移动,从而提高冲孔效率。由于采用了磨料,因此钻冲一体喷头的喷口孔径可设置为1-3mm,大于采用纯水进行喷射的喷口孔径,尽量避免堵塞。

[0016] (6) 本发明使用高压砂浆泵及管路控制系统,巧妙的利用高压砂浆泵可以携带小颗粒磨料砂的特点,将现有的高压纯水水力冲孔,变为将水、砂在常压状态下混合成高浓度砂浆,然后再与高压清水混合成合适浓度的磨料水力冲孔方法,实现了方便、连续加砂,操作方便实用,成本低,易转化为成熟产品快速投入市场。

附图说明

[0017] 图1是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 如图1所示,本发明的能够连续加砂的磨料水力冲孔系统,包括钻机1、钻杆2、钻冲一体喷头3、清水桶4、砂浆搅拌桶5、高压清水管路6、高压砂浆管路7、高压射流管路8和三通管9;

高压清水管路6的进口伸入到清水桶4的水面下,高压清水管路6的出口与三通管9的第一接口连接,高压清水管路6上沿水流方向依次设置有高压清水泵10和第一压力表11;

高压砂浆管路7的进口伸入到砂浆搅拌桶5的浆液液面下,高压砂浆管路7的出口与三通管9的第二接口连接,高压砂浆管路7上沿砂浆流方向依次设置有高压砂浆泵12、第二压力表13和调节球阀14;

高压射流管路8的进口与三通管9的第三接口连接,钻杆2为空心结构,钻杆2安装在钻机1上,高压射流管路8的出口与钻杆2的进水端连接,钻冲一体喷头3安装在钻杆2的出水端,钻冲一体喷头3具有两个喷口,两个喷口关于钻杆2的中心线对称布置,喷口的中心线与钻杆2的中心线垂直。

[0019] 高压射流管路8上设置有安全阀15。

[0020] 高压清水管路6上在第一压力表11和三通管9之间设置有单向阀16。

[0021] 能够连续加砂的磨料水力冲孔系统的水力冲孔方法,包括以下步骤:

(1)先在钻杆2的出水端安装钻冲一体喷头3,然后将钻杆2安装到钻机1上,将高压射流管路8的出口与钻杆2的进水端连接,关闭调节球阀14,开启高压清水泵10,启动钻机1,钻杆2带动钻冲一体喷头3对煤矿巷道内指定的地方进行钻孔,钻孔过程中,水压较小,钻冲一体喷头3上的喷口被封堵,由钻孔完成后,退出钻冲一体喷头3,关闭高压清水泵10和钻机1;

(2)在砂浆搅拌桶5内配料并搅拌均匀后形成一定浓度的砂浆;

(3)打开调节球阀14,启动钻机1,驱动钻杆2和钻冲一体喷头3在钻孔内旋转,然后单独启动高压砂浆泵12或者同时启动高压清水泵10及高压砂浆泵12,冲孔过程中,水压较大,钻冲一体喷头3上的喷口被打开,砂浆或者混合在清水中的砂浆通过钻冲一体喷头3向钻孔18的孔壁喷射;

(4)操作调节球阀14对砂浆的流量进行调节,以控制高压砂浆在清水中的混合量;

(5)操控钻机1,驱动钻杆2在旋转的同时沿钻孔18长度方向由外向内移动,钻冲一体喷头3喷射出的带有磨料的高压水对钻孔18的孔壁进行水力冲孔作业。

[0022] 在钻冲一体喷头3向外喷射过程中,钻冲一体喷头3内若产生堵塞,高压清水管路6、高压砂浆管路7和高压射流管路8内的压力大于安全阀15的设定压力,安全阀15被打开安全泄压。

[0023] 步骤(4)中单独启动高压砂浆泵12通过钻冲一体喷头3喷射的过程为:高压砂浆泵12通过高压砂浆管路7抽取砂浆搅拌桶5内的砂浆,一定浓度的砂浆通过三通管9进入到高压射流管路8内,由于单向阀16的设置,砂浆只能通过高压射流管路8后由钻冲一体喷头3朝向钻孔的孔壁喷射。

[0024] 步骤(4)中同时启动高压清水泵10和高压砂浆泵12通过钻冲一体喷头3喷射的过

程为：高压清水泵10通过高压清水管路6抽取清水桶4内的水，高压砂浆泵12通过高压砂浆管路7抽取砂浆搅拌桶5内的砂浆，使第一压力表11的压力示数略小于第二压力表13的示数，一定浓度的砂浆进入到三通管9内混合在清水中，通过高压射流管路8后由钻冲一体喷头3朝向钻孔的孔壁喷射。

[0025] 本发明中的钻机1、钻杆2和钻冲一体喷头3均为现有成熟技术，具体构造不再赘述，其中钻冲一体喷头3的原理为，在钻孔过程中，水压小喷口不能被打开，水流由钻冲一体喷头3的前端口流出，在扩孔过程中，水压大，喷口被打开，钻冲一体喷头3的前端口被封堵，高压水沿径向方向喷射进行切割冲孔作业。

[0026] 本实施例并非对本发明的形状、材料、结构等作任何形式上的限制，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均属于本发明技术方案的保护范围。

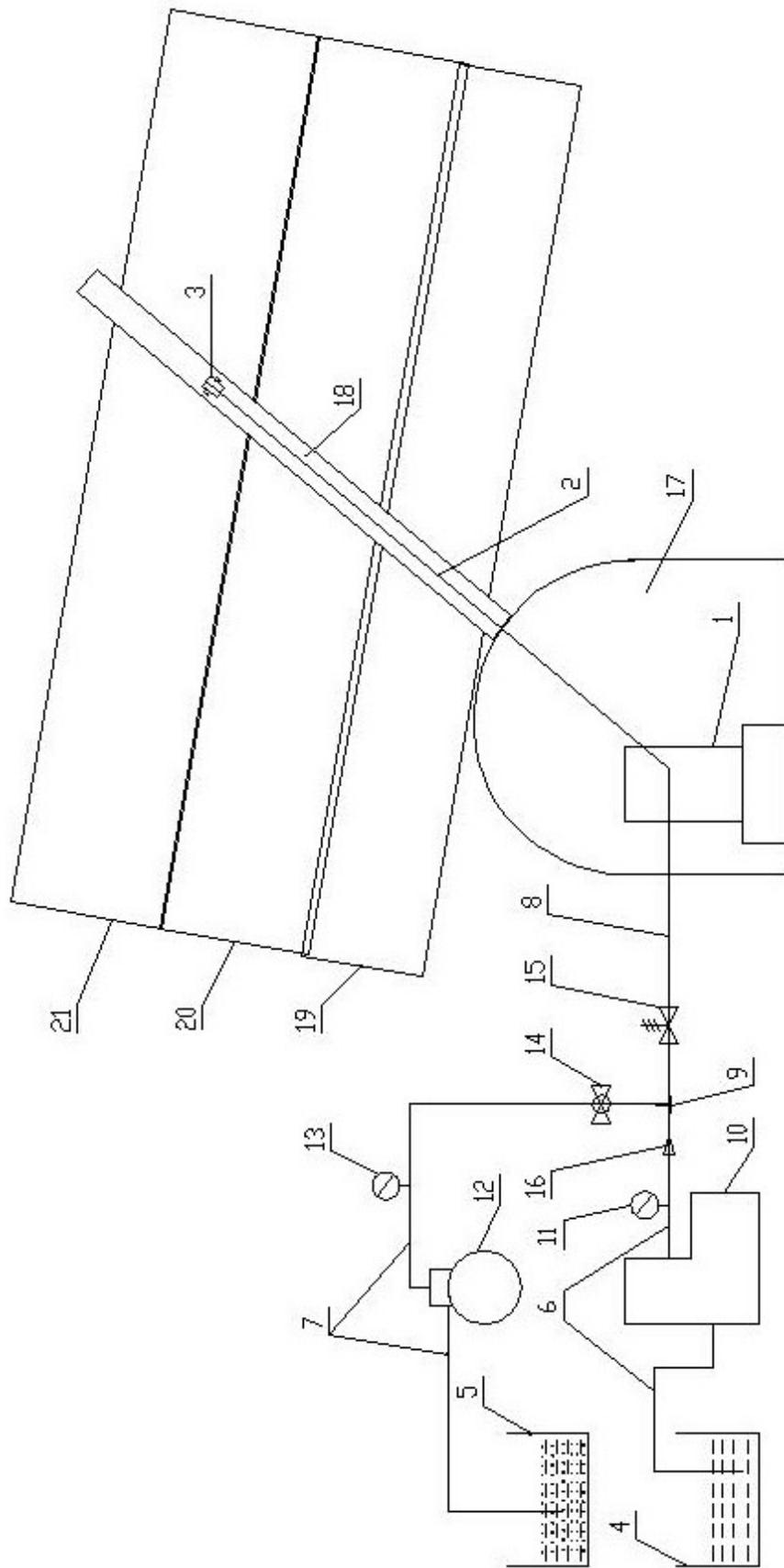


图1