



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204436361 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201520109778. 6

(22) 申请日 2015. 02. 15

(73) 专利权人 重庆大学

地址 400030 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

(72) 发明人 葛兆龙 卢义玉 夏彬伟 汤积仁

李倩 王书琪

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 康海燕

(51) Int. Cl.

E21B 43/26(2006. 01)

F04B 49/06(2006. 01)

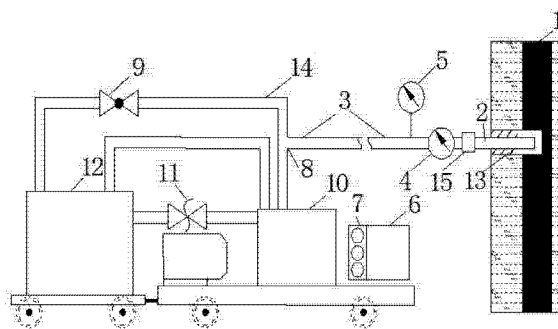
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种煤矿井下水力压裂压力流量智能调节装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种煤矿井下水力压裂压力流量智能调节装置,其包括伸入压裂钻孔的压裂管、一端与压裂管连接的注水主管、输出端与注水主管另一端连接的水泵、与水泵的输入端连接的水箱以及控制连接水泵的控制器,所述注水主管靠近水泵的管路通过三通与水箱间连接有旁路管,旁路管上设置有电动球阀,控制器与电动球阀控制连接;注水主管靠近压裂钻孔的管路上设置有流量传感器和压力传感器,控制器与流量传感器、压力传感器通信连接。本实用新型能够实现对煤矿井下水力压裂作业中的注水压力与流量进行准确稳定的实时控制,进而改善水力压裂效果。



1. 一种煤矿井下水力压裂压力流量智能调节装置,包括伸入压裂钻孔(13)的压裂管(2)、一端与压裂管(2)连接的注水主管(3)、输出端与注水主管(3)另一端连接的水泵(10)、与水泵(10)的输入端连接的水箱(12)以及控制连接水泵(10)的控制器(6),其特征在于:所述注水主管(3)靠近水泵(10)的管路通过三通(8)与水箱(12)间连接有旁路管(14),旁路管(14)上设置有电动球阀(9),控制器(6)与电动球阀(9)控制连接;注水主管(3)靠近压裂钻孔(13)的管路上设置有流量传感器(4)和压力传感器(5),控制器(6)与流量传感器(4)、压力传感器(5)通信连接。

2. 根据权利要求1所述的煤矿井下水力压裂压力流量智能调节装置,其特征在于:所述控制器(6)为PLC控制器,控制器(6)输出连接有指示灯组(7)。

3. 根据权利要求1或2所述的煤矿井下水力压裂压力流量智能调节装置,其特征在于:所述水泵(10)与水箱(12)间连接有溢流阀(11)。

4. 根据权利要求1或2所述的煤矿井下水力压裂压力流量智能调节装置,其特征在于:所述三通(8)的各端口连接有法兰密封组件。

5. 根据权利要求4所述的煤矿井下水力压裂压力流量智能调节装置,其特征在于:所述压裂管(2)通过快速接头(15)与注水主管(3)连接。

一种煤矿井下水力压裂压力流量智能调节装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及煤层气开采设备,具体是一种对煤矿井下水力压裂的压力和流量进行智能调节的装置。

背景技术

[0002] 煤矿井下水力压裂技术在西南地区低渗突出煤层压裂中得到了推广,压裂时一般采用清水作为压裂介质,多柱塞泵作为驱动力,通过在煤层顶底板或煤层中施工压裂钻孔,注入高压水压开裂缝来强化煤层气抽采,然而因压裂裂缝无序扩展以及煤层顶底板破坏严重,导致了压裂增透范围小和后续煤炭开采时顶底板支护困难等问题,为井下安全生产埋下了隐患。

[0003] 一种裂缝起裂理论认为高压水泵入煤层中的层理面、原生裂隙、以及钻孔产生的新裂隙后,当注水压力大于煤层渗失水压力时会产生内水压力,内水压力导致煤体弱面面壁破裂,水进入破裂裂隙,进一步产生下一级弱面。根据裂缝在形态和方位上的差异,将裂缝分为主裂缝与尺寸相对较小的次裂缝,一般来说,主裂缝周围的次裂缝可以增大瓦斯泄压面积,加强瓦斯抽采效果。裂缝的扩展方式与注水压力、流量有着极大的关系,在煤层内预定地点造出较长的导流裂缝,促使裂缝有序扩展是进行低渗煤层压裂改造的重要目的。

[0004] CN 202545207 U 公开了一种智能变频控制压裂泵组,其采用工控机系统对变频电机输出转速的远程控制来实现注水压力与流量调节,但压裂泵组的成本相对较高且结构复杂。此外,CN202832457U 公开了一种远程智能控制煤矿井下压裂泵组,实现了计算机远程操控工控机,通过控制液力变速器进行超高压调节,其压力、流量传感器安设在泵端,压力、流量数据不能反应真实的压裂情况。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种煤矿井下水力压裂压力流量智能调节装置,其能够在井下压裂中实现注水压力与流量的稳定均衡调节。

[0006] 本实用新型的技术方案如下:一种煤矿井下水力压裂压力流量智能调节装置,包括伸入压裂钻孔的压裂管、一端与压裂管连接的注水主管、输出端与注水主管另一端连接的水泵、与水泵的输入端连接的水箱以及控制连接水泵的控制器,所述注水主管靠近水泵的管路通过三通与水箱间连接有旁路管,旁路管上设置有电动球阀,控制器与电动球阀控制连接;注水主管靠近压裂钻孔的管路上设置有流量传感器和压力传感器,控制器与流量传感器、压力传感器通信连接。

[0007] 进一步,所述控制器为 PLC 控制器,控制器输出连接有指示灯组。

[0008] 进一步,所述水泵与水箱间连接有溢流阀。

[0009] 进一步,所述三通的各端口连接有法兰密封组件。

[0010] 更进一步,所述压裂管通过快速接头与注水主管连接。

[0011] 本方案通过旁路管和电动球阀构成一条回流旁路,在控制器对水泵进行一级粗调

后,通过控制器对电动球阀的控制实现二级细调,从而使注水主管中的水压和流量便于控制且处于准确稳定的调控状态下,有利于实现对压裂裂缝扩展方式的控制。其相比现有的结构复杂的压裂泵组,具有结构简单、成本低的特点。本方案还通过设置指示灯组方便现场人员工作;通过溢流阀限压溢流,保障装置处于安全使用状态;以及采用法兰密封组件和快速接头方便安装,易于维护,使本装置更适用于煤矿井下的工况环境。

附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0013] 附图标记说明:1-煤层;2-压裂管;3-注水主管;4-流量传感器;5-压力传感器;6-控制器;7-指示灯组;8-三通;9-电动球阀;10-水泵;11-溢流阀;12-水箱;13-压裂钻孔;14-旁路管;15-快速接头。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的描述。

[0015] 参见图 1,本装置的压裂管 2 插入直达煤层 1 的压裂钻孔 13 中,压裂管 2 的外端连接的是注水主管 3,注水主管 3 的另一端连接水泵 10,水泵 10 的输入端连接有水箱 12,水泵 10 由控制器 6 控制。水箱 12 中的水源经水泵 10 加压后通过注水主管 3 向压裂钻孔 13 内注水,进行水力压裂,注水的快慢通过控制器 6 进行粗调。在此基础上,增加一条水箱 12 至注水主管 3 的旁路管 14 构成回流旁路,旁路管 14 一端接入水箱 12,另一端通过三通 8 接入注水主管 3 靠近水泵 10 的管路上,并在旁路管 14 上安装电动球阀 9,电动球阀 9 受控制器 6 控制,控制器 6 由此通过控制电动球阀 9 的开合度来进一步细调注水主管 3 中的注水压力。在控制器 6 中预设注水压力值,在注水主管 3 靠近压裂钻孔 13 的管路上安装流量传感器 4 和压力传感器 5 来给控制器 6 反馈实时的流量和压力值,控制器 6 通过比较预设注水压力值和反馈值,对水泵 10 和电动球阀 9 进行调节。

[0016] 控制器 6 可选用 PLC 控制器或单片机,为方便指导现场操作人员,其输出连接有指示灯组 7,根据实时流量值和压力值控制指示灯组 7 的亮灭。控制器 6 对水泵 10 和电动球阀 9 的调控方式以及对指示灯组 7 的亮灭控制,参照相关的现有技术即可,这里不再赘述。

[0017] 为保证注水主管 3 的水压稳定,在水泵 10 与水箱 12 间连接溢流阀 11 来达到定压溢流的目的。为保证密封性,三通 8 的各端口连接有法兰密封组件。为施工方便,压裂管 2 与注水主管 3 间通过快速接头 15 连接。

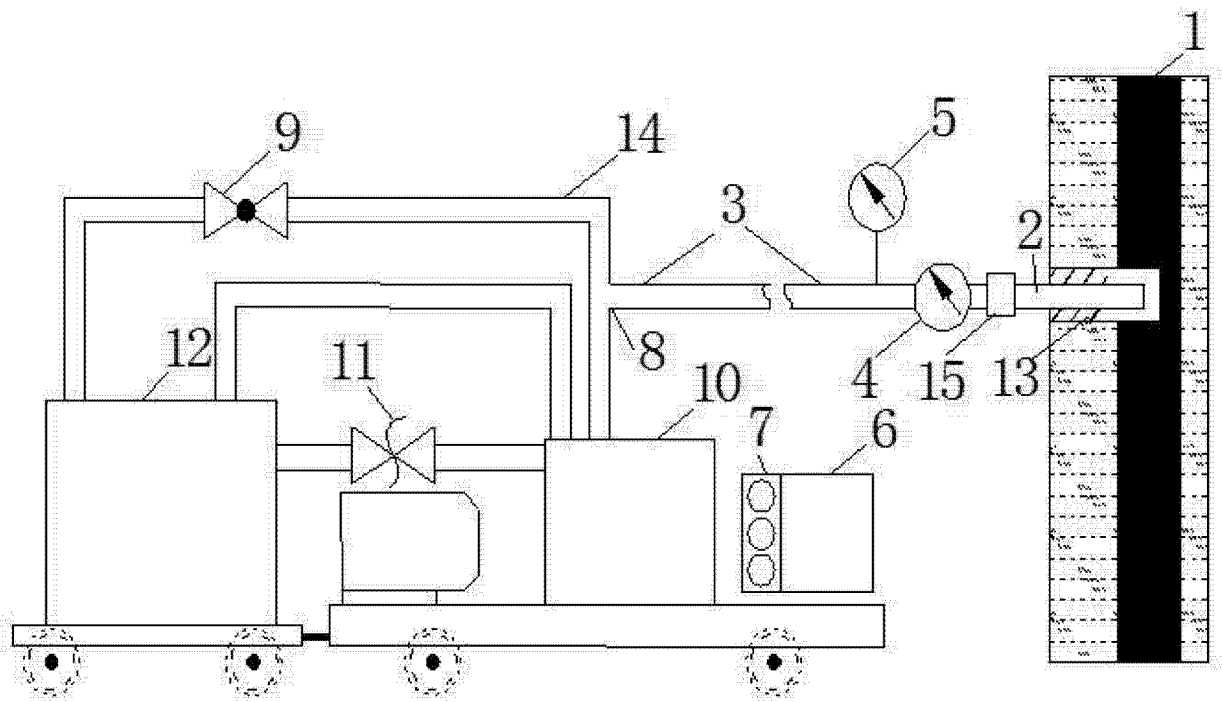


图 1