

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201464456 U

(45) 授权公告日 2010. 05. 12

(21) 申请号 200920110535. 9

(22) 申请日 2009. 07. 31

(73) 专利权人 北京中煤矿山工程有限公司

地址 100013 北京市朝阳区和平里青年沟路
5号

(72) 发明人 周兴旺 徐志鹏 高岗荣 袁辉
徐润 蒲朝阳 安许良 肖炜
陈慧

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340

代理人 李振文

(51) Int. Cl.

G01N 33/00 (2006. 01)

E02D 33/00 (2006. 01)

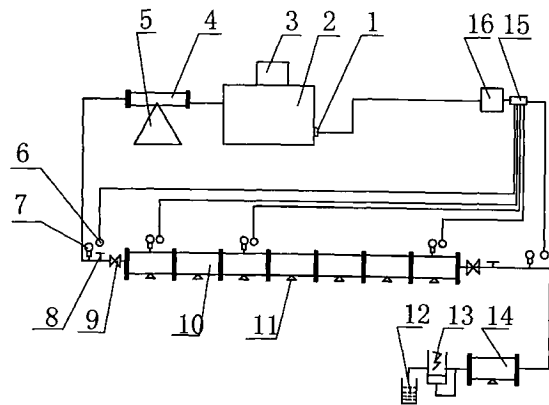
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

高压裂隙注浆模拟试验台

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高压裂隙注浆模拟试验台。主要用于深部地层裂隙高压注浆工艺参数的研究。主要包括由裂隙模型连接裂隙水压控制系统及计算机自动监测系统。该试验台可以模拟在不同隙宽的含水裂隙中的注浆,可以研究注浆过程中注浆压力变化规律,同时注浆压力、注浆量等参数可由计算机自动监测,可检测注浆效果特别是堵水抗渗能力,以及浆液扩散距离、裂隙充填和结石体情况等。



1. 一种高压裂隙注浆模拟试验台,包括裂隙模型(10)及与其连接的裂隙水压控制系统,其特征在于:

所述的裂隙模型(10)由多节裂隙试件连接形成,每节裂隙试件包括半圆柱状砂浆试块(17)及钢管模具(19)。其中具有一定距离的两个半圆柱状砂浆试块(17)构成裂隙(18)后置于钢管模具(19)中,在其与钢管模具(19)的环形空腔内浇注水泥层(23);钢管模具(19)上的油水分离器(7)与裂隙(18)相通;油水分离器(7)上装有压力传感器(6)通过可编程控制器(15)与计算机(16)相连。

所述的裂隙水压控制系统包括与裂隙模型(10)前端连接的截止阀(9),与裂隙模型(10)末端连接的截止阀(9)通过四通接头依次与隔浆缸(14)、溢流阀(13)及油杯(12)联通。

2. 根据权利要求1所述的高压裂隙注浆模拟试验台,其特征在于:所述裂隙模型(10)的裂隙隙宽在0.2~8mm范围内可调,将多节裂隙试件连接起来形成的裂隙模型(10)可以承受不低于36MPa的压力。

3. 根据权利要求2所述的高压裂隙注浆模拟试验台,其特征在于:每节裂隙试件的钢管模具(19)间装有密封圈(21)并以法兰-螺栓形式连接,且钢管模具上装有定位销(22)。

4. 根据权利要求1所述的高压裂隙注浆模拟试验台,其特征在于:裂隙水压控制系统可使裂隙模型(10)中的裂隙水压在0~16MPa范围内可调。

高压裂隙注浆模拟试验台

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种岩土工程中的裂隙注浆模拟试验装置,特别是适用于深部地层裂隙的高压注浆工艺参数研究的高压裂隙注浆模拟试验台。

背景技术

[0002] 目前深部地层注浆工程特别是煤矿千米级(850m ~ 1200m)深井注浆工程的最大注浆压力往往会达到 25MPa 甚至更高。由于地层深度增大、受注地层地质环境越来越复杂,用注浆法来封堵地下水和加固地层的难度也越来越大,采用浅部地层注浆法进行深部地层注浆时注浆效果往往难以保证。目前国内外已有的注浆模拟试验装置可模拟注浆压力普遍较低,一般不大于 5MPa,且多为模拟浆液在松散材料如土层、砂(砾)石层等中的流动扩散,仅有少数注浆试验模型可模拟岩石裂隙注浆,但很少考虑地下水的影响,而实际上地下水对裂隙注浆是有影响的。所以耐压能力低、未考虑地下水影响的注浆模拟试验装置已经不能满足深部地层注浆技术基础研究的需要,从一定程度上阻滞了深部地层注浆技术的研究和发展。

实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种可供深部地层注浆工艺、注浆材料、注浆质量等基础研究和工程现场研究的高压裂隙注浆模拟试验台。

[0004] 本实用新型所采取的技术方案是:一种高压裂隙注浆模拟试验台,包括裂隙模型、与其连接的裂隙水压控制系统及计算机自动监测系统;

[0005] 所述的裂隙模型由多节裂隙试件连接形成,每节裂隙试件包括两个半圆柱状砂浆试块及钢管模具。其中具有一定距离的两个半圆柱状砂浆试块构成裂隙并置于圆筒形钢管模具中,在与钢管模具的环形空腔内浇注水泥层;而钢管模具上装有压力传感器及油水分离器通过可编程控制器与计算机相连;油水分离器与裂隙相通;

[0006] 所述的裂隙水压控制系统包括与裂隙模型前端连接的截止阀,与裂隙模型末端连接的截止阀通过四通接头依次与隔浆缸、溢流阀及油杯联通。

[0007] 所述的裂隙模型裂隙隙宽在 0.2 ~ 8mm 范围内可调,将多节裂隙试件连接起来形成的裂隙模型可以承受不低于 36MPa 的压力;

[0008] 所述的每节裂隙试件的钢管模具间装有密封圈并以法兰-螺栓形式连接,且钢管模具上装有定位销。

[0009] 所述的裂隙水压控制系统可使裂隙模型中的裂隙水压在 0 ~ 16MPa 范围内可调。

[0010] 本实用新型的有益效果是:由于采用以上技术方案,由多节裂隙试件构成的裂隙模型与裂隙水压控制系统及计算机自动监测系统连接,可进行含水裂隙高压注浆模拟试验研究。该试验台裂隙模型中裂隙水压力可在 0 ~ 16MPa 范围内调节,裂隙隙宽可在 0.2 ~ 8mm 范围内调节,裂隙模型的耐压能力不低于 36MPa,可进行最大注浆压力 36MPa 及以下的裂隙注浆模拟试验研究,分析注浆效果特别是堵水抗渗能力,研究注浆过程中注浆压力变

化规律及浆液扩散距离等,完成注浆压力、注浆量等参数的自动监测。

附图说明

[0011] 附图 1 为本实用新型的结构原理示意图;

[0012] 附图 2 为本实用新型的裂隙模型结构示意图;

[0013] 附图 3 为附图 2 中序号 17 半圆柱状砂浆试块的结构示意图;

[0014] 附图 4 为附图 2 中 A-A 剖面图。

[0015] 图中 1- 计量泵的通讯接口 2- 计量泵 3- 计量泵控制面板 4- 储浆缸 5- 搅拌装置 6- 压力传感器 7- 油水分离器 8- 排气阀 9- 截止阀 10- 裂隙模型 11- 支座 12- 油杯 13- 溢流阀 14- 隔浆缸 15- 可编程控制器 16- 计算机 17- 半圆柱状砂浆试块 18- 裂隙 19- 钢管模型 20- 端盖 21- 密封圈 22- 定位销 23- 水泥层

具体实施方式

[0016] 该高压岩石裂隙注浆模拟试验台为基于可反映裂隙岩体注浆规律本质的裂隙隙宽、单向长度可调的平行平板型单裂隙模型设计的新型裂隙注浆模拟试验台。

[0017] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明:

[0018] 由附图 1 及附图 2 所示,该高压裂隙注浆模拟试验台包括与裂隙模型 10 连接的裂隙水压控制系统及计算机自动监测系统;所述的裂隙模型 10 由多节裂隙试件组成,每节裂隙试件包括半圆柱状砂浆试块 17 及钢管模具 19;其中具有一定距离的两个半圆状砂浆试块 17 构成裂隙 18 后置于圆筒形钢管模具 19 中,钢管模具 19 外壁上有支座 11,在与钢管模具 19 的环形空腔内浇注水泥层 23;而钢管模具 19 上装有油水分离器 7 并与裂隙 18 相通,油水分离器 7 与压力传感器 6 连接,压力传感器 6 通过可编程控制器 15 与计算机 16 相连;所述裂隙模型 10 的裂隙隙宽在 0.2 ~ 8mm 范围内可调如附图 3 所示;每节裂隙试件可利用钻机取芯以观测裂隙充填情况、检测浆液扩散距离等;改变单节裂隙试件中两个半圆柱状砂浆试块 17 间的距离就可以调整裂隙 18 的隙宽,改变裂隙试件的节数,即可改变裂隙模型的长度如图 3 及附图 4 所示;每节裂隙试件所对应的钢管模具 19 间置有密封圈 21 并以法兰-螺栓连接,裂隙模型 10 两端有端盖 22 固定,钢管模具 19 上有定位销 22。

[0019] 所述的裂隙水压控制系统包括与钢管模具 19 前端连接的截止阀 9;与裂隙模型末端连接的截止阀 9 通过四通接头依次与隔浆缸 14、溢流阀 13 及油杯 12 联通,实现裂隙 18 含有一定压力的裂隙水。

[0020] 该系统可在 0.2 ~ 8mm 范围内可调节裂隙隙宽,在 0 ~ 16MPa 范围内调节裂隙水压;裂隙模型 10 的耐压能力不低于 36MPa,可进行最大注浆压力 36MPa 及以下的裂隙注浆试验研究。注浆时当裂隙模型 10 内裂隙水压升高时,溢流阀 13 自动开启,可维持注浆过程中裂隙水压力保持基本不变。

[0021] 具体操作时,将两个已被磨平的半圆柱状砂浆试块 17 保持一定距离形成裂隙 18 后,放入钢管模具 19,并在其与钢管模具 19 的环形空腔内用水泥浆浇筑,经过养护形成一节裂隙试件,将多节裂隙试件连接起来就形成一条裂隙模型 10;然后在裂隙模型 10 内施加裂隙水,通过裂隙水压控制系统来调节裂隙 18 中的裂隙水压并保持在某一水平,裂隙水压可通过压力传感器 6 及可编程控制器 15 反馈给计算机 16 自动监测系统;调节好裂隙水压

后,将计量泵 2、计量泵控制面板 3、计量泵的通讯接口 1、储浆缸 4 及搅拌装置 5 与裂隙模型 10 及裂隙水压控制系统连接起来,就可进行裂隙注浆模拟试验;注浆完成后关闭裂隙模型 10 两端的截止阀 9 养护,经一定时间后利用计量泵 2 从裂隙模型 10 末端反压水以检验注浆堵水效果等后续试验;反压水试验后可以将每节裂隙试件利用钻机取芯,以分析裂隙充填和结石体情况、检测浆液扩散距离等。

[0022] 通过注浆可研究注浆过程中注浆压力变化规律,完成注浆压力、注浆量等参数的自动监测;通过反压水试验可以分析注浆效果特别是堵水抗渗能力;通过取芯可以分析裂隙充填和结石体情况,检测浆液扩散距离等。

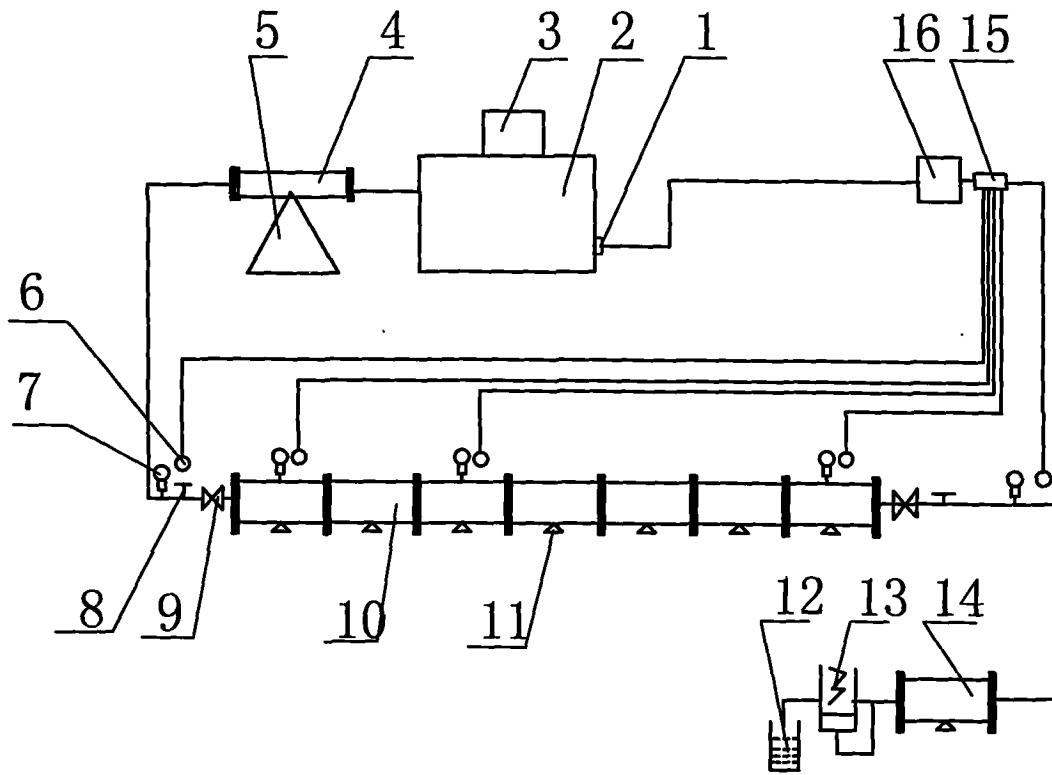


图 1

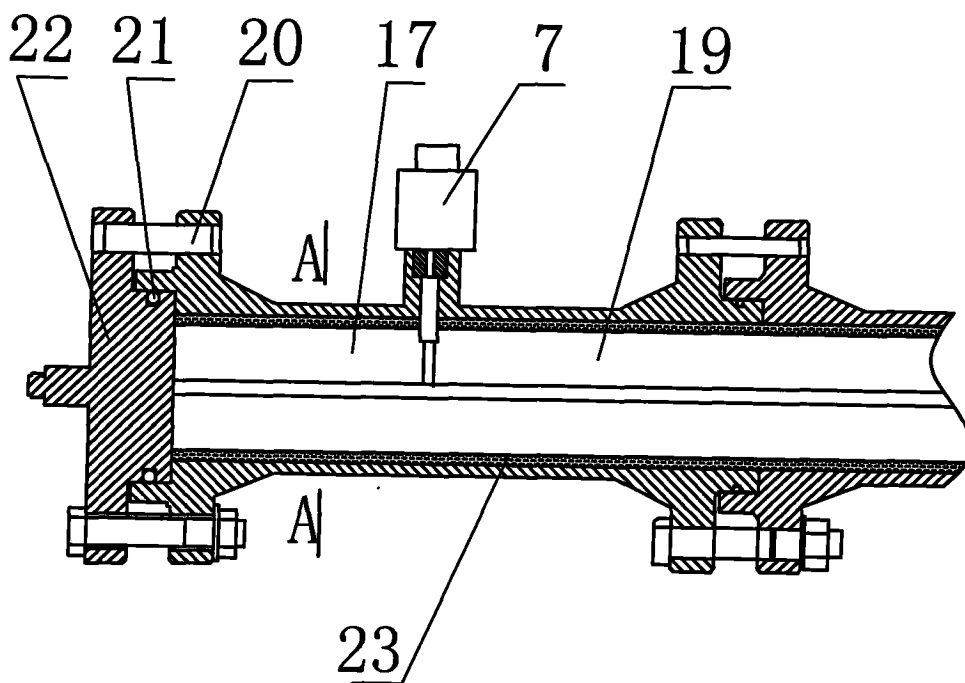


图 2

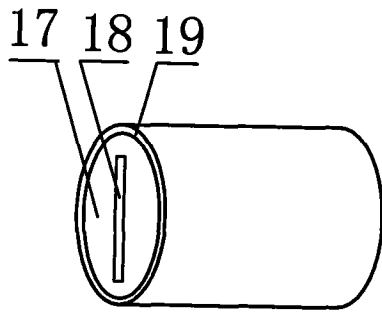


图 3

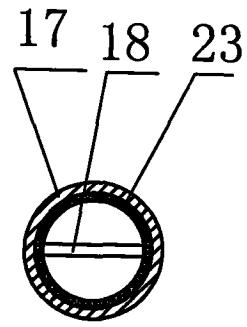


图 4