



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201681031 U

(45) 授权公告日 2010.12.22

(21) 申请号 201020155225.1

(22) 申请日 2010.03.25

(73) 专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市南三环路中国矿业大学科技处

(72) 发明人 桑树勋 黄华州 曹丽文 周效志
徐宏杰 刘会虎

(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.

G01N 7/10(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

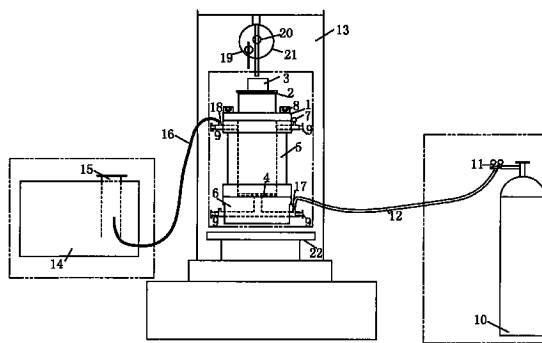
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置

(57) 摘要

一种煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置，它由气体加压装置、渗透率测试装置、轴向加压卸载装置、气体收集装置构成；渗透率测试装置包括压力室、透气孔板、底座，底座上开有进气通道，压力室的上部设有出气通道，顶部固定有活塞压力器；渗透率测试装置设在轴向加压卸载装置内，轴向加压卸载装置包括升降台、三轴剪力仪，设在三轴剪力仪上部的量力环，量力环上设有应变千分表和测力千分表；气体加压装置的气管与轴向加压卸载装置的底座进气口相连接；气体收集装置的集气管与轴向加压卸载装置的压力室上部出气通道相连接。适用于各种煤体结构、特别是构造煤试样加卸载条件下的渗透率测试。其结构简单，操作方便，测量重复性好。



1. 一种煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置,其特征在于:它由气体加压装置、渗透率测试装置、轴向加压卸载装置、气体收集装置构成;所述的渗透率测试装置包括装设煤试样的压力室(5),压力室(5)内的顶底两端分别设有阻隔煤试样的透气孔板(4),压力室(5)的下部设有底座(6),底座(6)上开有与压力室(5)内外相通、由开关阀控制的进气通道;压力室(5)的上部设有由开关阀控制的内外相通的出气通道,压力室(5)的顶部固定有活塞压力器;渗透率测试装置设在轴向加压卸载装置内,所述的轴向加压卸载装置包括升降渗透率测试装置的升降台(22),设在渗透率测试装置上的三轴剪力仪(13),三轴剪力仪(13)的上部设有量力环(21),量力环(21)上设有应变千分表(19)和测力千分表(20);所述气体加压装置的气管(12)与轴向加压卸载装置的底座进气口(17)相连接;气体收集装置的集气管(16)与轴向加压卸载装置的压力室(5)上部出气通口(18)相连接。

2. 根据权利要求1所述的煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置,其特征在于:所述的活塞压力器由压力盖(1),固定于压力盖(1)上的活塞腔体(2)和设在活塞腔体(2)内的活塞(3)构成。

3. 根据权利要求1所述的煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置,其特征在于:所述的压力室(5)上部由开关阀控制内外相通的出气通道为两个,对称设置。

4. 根据权利要求1所述的煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置,其特征在于:所述底座(6)上开设的与压力室(5)内外相通、由开关阀控制的进气通道呈倒T形的三通通道。

煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测试技术领域,尤其是一种适用于煤体结构的煤在轴向加卸载条件下进行气体渗透率的测试装置。

背景技术

[0002] 渗透率是煤层气开发的重要技术参数,传统的渗透率测试装置大都要求将煤样制成规则柱状或块状试样,在模拟围压条件下测试时,对煤体的力学强度有较高的要求。而将松软破碎的构造煤煤样制成柱状或块状试样难度较大,且构造煤的力学强度低,在实验室很难利用传统渗透率测试装置模拟地层条件的不同轴向压力及孔隙压力下测试煤层渗透率。

发明内容

[0003] 技术问题:本实用新型的目的是提供一种结构简单,操作方便,不受煤质条件限制,满足各种煤体结构的煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置。

[0004] 技术方案:本实用新型煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置,它由气体加压装置、渗透率测试装置、轴向加压卸载装置、气体收集装置构成;所述的渗透率测试装置包括装设煤试样的压力室,压力室内的顶底两端分别设有阻隔煤试样的透气孔板,压力室的下部设有底座,底座上开有与压力室内外相通、由开关阀控制的进气通道;压力室的上部设有由开关阀控制内外相通的出气通道,压力室的顶部固定有活塞压力器;渗透率测试装置设在轴向加压卸载装置内,所述的轴向加压卸载装置包括升降渗透率测试装置的升降台,设在渗透率测试装置上的三轴剪力仪,三轴剪力仪的上部设有量力环,量力环上设有应变千分表和测力千分表;所述气体加压装置的气管与轴向加压卸载装置的底座进气口相连接;气体收集装置的集气管与轴向加压卸载装置的底座上部出气通口相连接。

[0005] 所述的活塞压力器由压力盖,固定于压力盖上的活塞腔体和设在活塞腔体内的活塞构成;所述的压力室上部由开关阀控制内外相通的出气通道为两个,对称设置;所述底座上开设的与压力室内外相通、由开关阀控制的进气通道呈倒 T 形的三通通道。

[0006] 有益效果:本实用新型采用了活塞加压力室,由于压力室侧壁对试样具有侧限作用,故对煤试样的力学强度要求不高,可适用于各种煤体结构、特别是构造煤试样加卸载条件下的渗透率测试。可模拟在原始地层条件下及采动卸压过程中测定煤层渗透率及其变化规律,还可模拟在原始地层条件下及原位煤层气开发过程中测定煤层渗透率及其变化规律。模拟不同静岩压力地层条件下或保护层开采卸压条件下对构造煤等煤层渗透率进行测试。其结构简单,操作方便,测量重复性好,测量范围大,在本技术领域内具有广泛的实用性。

附图说明

[0007] 图 1 是本实用新型煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置结构示意图;

[0008] 图 2 是本实用新型的渗透率测试装置结构放大示意图。

[0009] 图中：压力盖 -1，活塞腔体 -2，活塞 -3，透气孔板 -4，压力室 -5，底座 -6，压力表 -7，螺栓 -8，开关阀 -9，气瓶 -10，气瓶减压阀 -11，输气管 -12，三轴剪力仪 -13，盛水容器 -14，量筒 -15，集气管 -16，进气口 -17，出气口 -18，应变千分表 -19，测力千分表 -20，量力环 -21。

具体实施方式

[0010] 下面结构附图对本实用新型的一个实施例作进一步的描述：

[0011] 本实用新型煤的轴向加卸载气体渗透率测试装置，主要由气体加压装置、渗透率测试装置、轴向加压卸载装置、气体收集装置构成。其中：渗透率测试装置设在轴向加压卸载装置内，气体加压装置和气体收集装置分别与渗透率测试装置相连接；气体加压装置由气瓶 10、气瓶减压阀 11 和输气管 12 构成；渗透率测试装置主要由设煤试样的压力室 5、底座 6 和活塞压力器构成，活塞压力器由压力盖 1，固定于压力盖 1 上的活塞腔体 2 和设在活塞腔体 2 内的活塞 3 构成；轴向加压卸载装置包括升降渗透率测试装置的升降台 22，设在渗透率测试装置上的三轴剪力仪 13，三轴剪力仪 13 的上部设有量力环 21，量力环 21 上设有应变千分表 19 和测力千分表 20；气体收集装置由盛水容器 14，设在盛水容器 14 内的量筒 15 和插入量筒 15 内的集气管 16 构成。压力室 5 内的顶底两端分别设有阻隔煤试样的透气孔板 4，压力室 5 外壁两端头带有法兰，通过两端头的法兰分别与底座 6 和活塞压力器相连接，相联接的接合面上均设有密封垫或密封圈；底座 6 上开有与压力室 5 内外相通的进气通道，进气通道呈倒 T 形的三通通道，中部的柱形通道与压力室 5 相通，对称的两个水平通道的进气口 17 处分别设有控制进气流量的开关阀 9，气体加压装置的输气管 12 连接在一个进气口 17 上。活塞压力器经螺栓 8 固定联接在压力室 5 的上部，压力室 5 上部侧壁上开有对称设置的两个的出气通道，两个出气通道的出气口 18 处均设控制出气流量的开关阀 9，一个出气口 18 与集气管 16 相连接，另一个出气口 18 上设有观测压力的压力表 7。

[0012] 工作原理：将煤试样 M 置于渗透率测试装置的压力室 5 中，若煤试样 M 是松散的构造煤，将其置入后分层压实。渗透率测试装置放置在轴向加压卸载装置内，使活塞 3 与量力环 21 的探头接触，渗透率测试装置分别与气体加压装置和气体收集装置连接。通过活塞 3 向煤试样逐级加轴压并稳压，即每级加压稳定至应变千分表 19 读数不变。打开气瓶 10 向渗透率测试装置中输入高压气体（压力可调，最大值为 12MPa），观察气瓶减压阀 11 与压力表 7 读数，检查整个装置的气密性。旋转减压阀 11 手柄，调整至实验设定的进气压力 P_1 ，打开出气口 18 处的开关阀 9，利用气体收集装置、水和秒表，记录集气量 $Q(\text{cm}^3)$ 、集气时间 $t(\text{s})$ ，

以达西定律 $k = \frac{\mu \cdot Q \cdot l}{A \cdot (P_1 - P_2)}$ ($10^{-3} \mu \text{m}^2$) 为计算依据，得到煤试样的气体渗透率，其中， μ 是气

体粘度 ($\text{Pa} \cdot \text{s}$)， l 是试样长度 (cm)， A 是试样长度 (cm^2)， P_2 是试样出口压力（即大气压）。

[0013] 煤试样加载过程中，测试每一轴压对应的试样气体渗透率，便得到该煤试样加载条件下的气体渗透率特征。煤试样卸载过程中，测试每一轴压对应的试样气体渗透率，便得到该煤试样卸载条件下的气体渗透率特征。保持设定的轴压，调节气瓶减压阀 11，逐级降低气体压力，测定每一级气体压力所对应的煤试样渗透率，得到不同孔隙压力条件下煤试样

的气体渗透率特征。

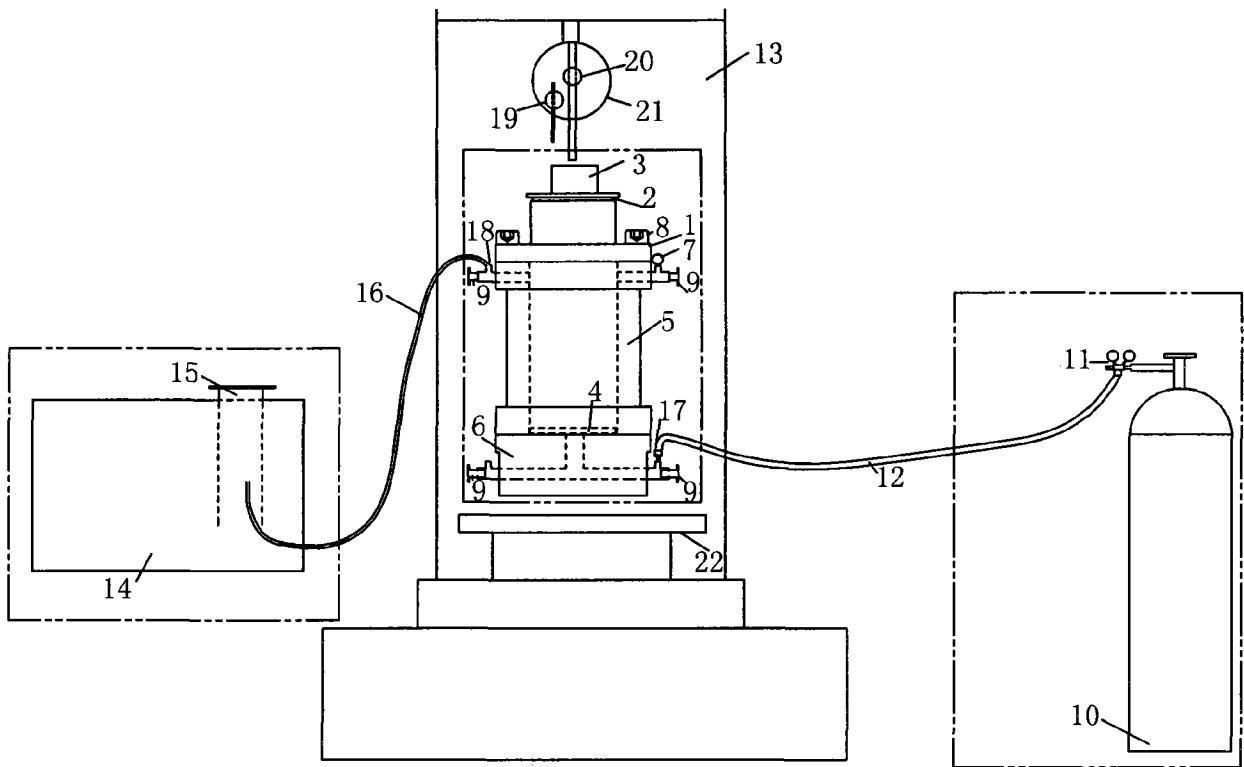


图 1

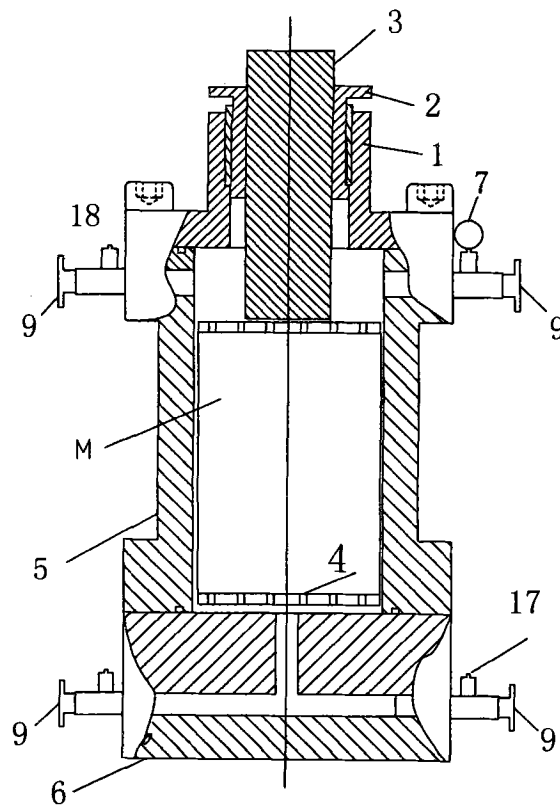


图 2