



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102095652 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201110046283. X

CN 202024937 U, 2011. 11. 02,

(22) 申请日 2011. 02. 28

审查员 钱凌影

(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 缪协兴 陈占清 李顺才 刘玉

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 程化铭

(51) Int. Cl.

G01N 3/24 (2006. 01)

G01N 15/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1995960 A, 2007. 07. 11,

CN 201429560 Y, 2010. 03. 24,

CN 2532479 Y, 2003. 01. 22,

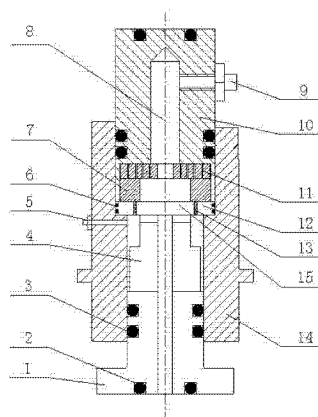
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种剪切岩样渗透试验装置

(57) 摘要

一种剪切岩样渗透试验装置,包括缸筒,缸筒内设有定位环,定位环的下方设有顶在岩样底端面的凸字形压头,凸字形压头与缸筒内壁所形成的环状空隙处设有排气塞,凸字形压头下部设有下活塞,下活塞和凸字形压头的中部开有注水通道;定位环的上部设有挡环,挡环的上部设有透水板,透水板的上部设有上活塞,上活塞上开有排水通道,排水通道的出口处设有接管嘴。岩样在渗透的同时发生剪切变形,在结构破坏的一瞬间,渗流速度发生急剧的变化,以此模拟突水的特征,并验证突水是伴随着结构破坏的渗流失稳过程。其结构简单,试验成本低,密封快速,性能可靠,具有广泛的实用性。



1. 一种剪切岩样渗透试验装置,包括带有阶梯内孔的缸筒(14)、设在带有阶梯内孔的缸筒(14)内的挡环(7)和凸字形压头(4),挡环(7)上部设有多个透水孔的透水板(11),透水板(11)的上部设有与缸筒(14)上部孔径相配合的上活塞(10),上活塞(10)上开有连通透水板(11)中部的排水通道(8),排水通道(8)的出口处设有接管嘴(9),其特征在于:所述带有阶梯内孔的缸筒(14)的阶梯台肩处设有固定岩样(15)的定位环(12),定位环(12)的上部设置压住岩样(15)的挡环(7),凸字形压头(4)设在定位环(12)下方,顶在岩样(15)底端面上,凸字形压头(4)与缸筒(14)内壁所形成的环状空隙处设有排气塞(5),凸字形压头(4)下部设有与缸筒(14)下部孔径相配合的下活塞(1),下活塞(1)和凸字形压头(4)的中部开有连通岩样(15)底部的注水通道,岩样(15)与定位环(12)之间设有密封环(13);所述的定位环(12)与缸筒(14)之间设有第一密封圈(6);上、下活塞(10、1)与缸筒(14)上、下部孔径相配合之间分别设有第二密封圈(3)。

一种剪切岩样渗透试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种渗流试验装置,尤其是一种适用于岩石力学性质试验的剪切岩样渗透试验装置。

背景技术

[0002] 为了模拟岩石真实的力学性质,配套使用岩石破坏过程渗透特性的试验装置,通过 MTS815 系列岩石力学试验系统进行岩石破裂后稳态和瞬态渗透试验,来扩充 MTS815 系列岩石力学试验系统的功能。目前能够进行的渗透试验有:(1)标准岩样在围压和轴向载荷共同作用下应力-应变全程的渗透试验;(2)单轴压缩破裂后的标准岩样的渗透特性测试,这种岩样的裂隙充分扩展、几乎没有承载能力,实现岩样的密封必须设计专用装置;(3)岩石散体压实过程中渗透特性测试。这些测试技术都不能模拟岩样破坏过程中渗透特性的急剧变化。虽然弯曲岩样渗透特性测试能够再现岩样破坏过程中渗透特性的急剧变化,但是由于岩样密封设计存在缺陷,往往不能达到预期的效果。其他实验技术只能反映岩样渗透速度的数量变化,而不能反映流动状态的变化。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服已有技术中的不足之处,提供一种结构简单,能模拟煤矿底板突水特征的剪切岩样渗透试验装置。

[0004] 本发明的剪切岩样渗透试验装置,包括带有阶梯内孔的缸筒,缸筒阶梯台肩处设有固定岩样的定位环,定位环的下方设有顶在岩样底端面的凸字形压头,凸字形压头与缸筒内壁所形成的环状空隙处设有排气塞,凸字形压头下部设有与缸筒下部孔径相配合的下活塞,下活塞和凸字形压头的中部开有连通岩样底部的注水通道;定位环的上部设有压住岩样的挡环,挡环的上部设有开有多个透水孔的透水板,透水板的上部设有与缸筒上部孔径相配合的上活塞,上活塞上开有连通透水板中部的排水通道,排水通道的出口处设有接管嘴。

[0005] 所述的定位环与缸筒之间设有第一密封圈;上、下活塞与缸筒上、下部孔径相配合之间分别设有第二密封圈;岩样与定位环之间设有密封环。

[0006] 有益效果:本发明与 MTS815 系列岩石力学实验系统配套使用,能同时对岩样施加剪力和渗透压差,即岩样在渗透的同时发生剪切破坏。一是通过上下活塞、压头、挡环和透水板将力施加到岩样上,这样就使岩样发生剪切变形。二中通过岩石力学试验装置增压器流出的水经过下活塞、压头流入岩样,并经挡环、透水板和上活塞从接管嘴排出。由于接管嘴接外部大气,这样岩样中上下便产生压差;同时,由于密封圈的密封作用,从接管嘴排出的水流量近似等于岩样中流量。在弯曲岩样渗透特性测试的基础上,改进了密封和排水方式,增加了排气塞,并改进了缸筒内外部结构使得岩样安装和装置的装配更加方便。与已有技术相比,具有良好的匹配性。在岩样破坏的一瞬间,渗流速度发生急剧的变化,以此模拟突水的特征,并验证突水是伴随着结构破坏的渗流失稳过程,最适用于岩石力学性质的试

验。为剪切状态下岩样的渗透试验提供一种新的途径。其结构简单，试验成本低，密封快速，性能可靠，具有广泛的实用性。

附图说明

[0007] 图 1 是本发明剪切岩样渗流试验装置结构图。

[0008] 1—下活塞, 2—第三密封圈, 3—第二密封圈, 4—压头, 5—排气塞, 6—第一密封圈, 7—挡环, 8—排水通道, 9—接管嘴, 10—上活塞, 11—透水板, 12—定位环, 13—密封环, 14—缸筒, 15—岩样。

具体实施方式

[0009] 下面结合图 1 对本发明的一个实施例作进一步的说明：

[0010] 本发明的剪切岩样渗透试验装置，主要由下活塞 1、压头 4、排气塞 5、挡环 7、排水通道 8、接管嘴 9、上活塞 10、透水板 11、定位环 12、密封环 13、缸筒 14 构成，缸筒 14 的孔径上大下小，形成阶梯内孔，缸筒 14 阶梯内孔台肩处装有定位环 12，定位环 12 内套装有岩样 15，岩样 15 与定位环 12 之间设有密封环 13。定位环 12 与缸筒 14 之间设有第一密封圈 6。定位环 12 的下方装有顶在岩样 15 底端面的凸字形压头 4，凸字形压头 4 与缸筒 14 内壁所形成的环状空隙处设有排气塞 5，凸字形压头 4 下部设有与缸筒 14 下部孔径相配合的下活塞 1，下活塞 1 和凸字形压头 4 的中部开有连通岩样 15 底部的注水通道；定位环 12 的上部设有压住岩样 15 的挡环 7，挡环 7 的上部设有开有多个透水孔的透水板 11，透水板 11 的上部设有与缸筒 14 上部孔径相配合的上活塞 10，上、下活塞 10、1 与缸筒 14 上、下部孔径相配合之间分别设有第二密封圈 3。上活塞 10 上开有连通透水板 11 中部的排水通道 8，排水通道 8 的出口处设有接管嘴 9，接管嘴 9 经连接管连接水箱；所有密封圈均采用 O 型橡胶密封圈。缸筒 14 的阶梯内孔可以限制上活塞 10 沿缸筒 14 移动的距离，避免接管嘴 9 与缸筒 14 发生干涉。

[0011] 工作时，连接 MTS815 系列岩石力学试验系统的轴向加载分系统，使上活塞 10 和下活塞 1 相对于缸筒 14 上下移动，这时岩样 15 在挡环 7 和凸字形压头 4 的作用下发生剪切变形。在剪切变形的同时，通过 MTS815 系列岩石力学试验系统的孔隙压力分系统对岩样进行渗透特性测试：水经过下活塞 1 和凸字形压头 4 中部的注水通道进入岩样的孔隙，再经过挡环 7、上活塞 10 中部的排水通道 8 从接管嘴 9 排出。缸筒 14 内的岩样 15 同时受凸字形压头 4 和挡环 7 的剪力作用，岩样 15 在剪切变形的同时发生渗透，在结构破坏的一瞬间，渗流速度发生急剧的变化，以此模拟突水的特征，并验证突水是伴随着结构破坏的渗流失稳过程。

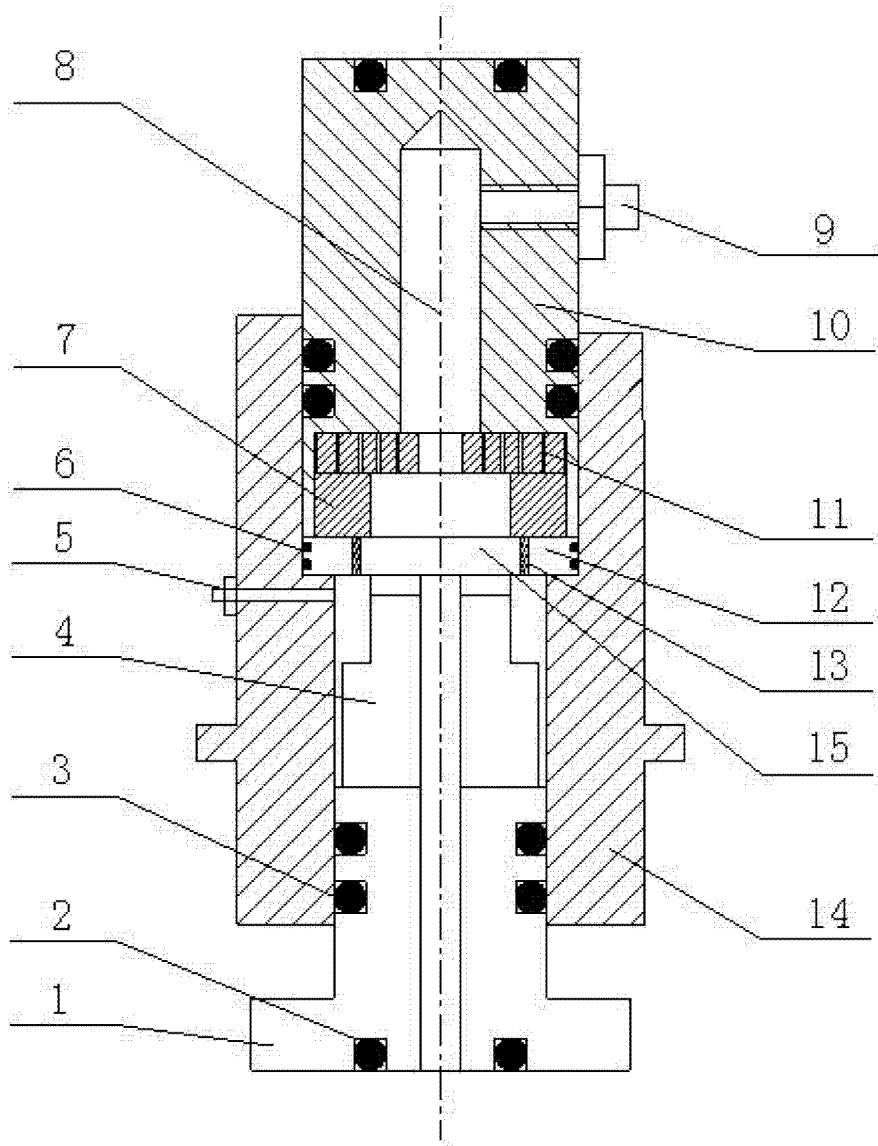


图 1