



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205981916 U

(45)授权公告日 2017. 02. 22

(21)申请号 201620702075.9

(22)申请日 2016.07.01

(73)专利权人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路168号

(72)发明人 高召宁 潘继良 张阳 郑志伟

(51)Int.Cl.

G01N 3/12(2006.01)

G01N 3/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

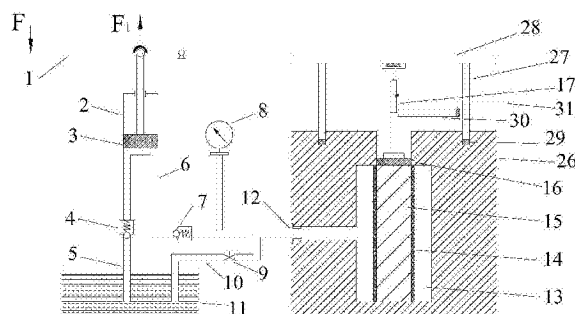
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置

(57)摘要

一种侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,包括液压缸,液压缸内设有活塞,通过进油管、出油管分别与油箱、压力表和侧向约束压力仪连接;通过杠杆控制活塞的上下运动,将油箱里的油通过管道传递到密闭室中,控制密闭室内橡胶圈的收缩变形,并可通过节流阀对侧向围压进行调节;所述侧向约束压力仪通过支柱与顶盘连接,在顶盘上固定有伸缩杆,伸缩杆上设置有纵向位移引伸计,通过数据线接入含有数据采集系统的计算机,实时采集岩石试样吸水膨胀的纵向变形,求得岩石膨胀率。本实用新型专利提供的侧向围压可控的岩石膨胀率测定装置,克服了传统的岩石膨胀率试验装置侧向围压无法精准控制、变形测量精度较差、变形与精确读数不同步的缺陷。



1. 一种侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,其特征在于:包括液压缸(2),所述液压缸(2)内设有可上下移动的活塞(3),通过进油管(5)、出油管(6)分别与油箱(11)、压力表(8)和侧向约束压力仪(26)连接;通过上部杠杆(1)控制活塞(3)的运动,将油箱(11)里的油通过进油管(5)、出油管(6)和进(出)油口(12)传递到密闭室(13)中,从而控制密闭室(13)中橡胶圈(14)的收缩变形,并通过回油管(10)中的节流阀(9)对侧向围压进行调节;所述侧向约束压力仪(26)通过支柱(27)与顶盘(28)连接,在顶盘(28)上固定有伸缩杆(17),该伸缩杆(17)上设置有纵向位移引伸计(30),通过数据线(31)接入含有数据采集系统的计算机,实时采集岩石试样(15)吸水膨胀的纵向变形。

2. 根据权利要求1所述的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,其特征在于:所述进油管(5)中接有单向阀(4),所述出油管(6)中接有单向阀(7),所述回油管(10)中接有节流阀(9)。

3. 根据权利要求1所述的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,其特征在于:所述橡胶圈(14)内放置待测岩石试样(15),岩石试样(15)上方放置透水板(16);所述待测岩石试样(15)、透水板(16)均为圆柱体状;岩石试样(15)直径50mm,高度 $\leq 200\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,其特征在于:所述伸缩杆(17)包括底片(18)、顶片(22)、弹簧(23)和螺栓(24),所述底片(18)向上延伸有一段空心柱(19),所述空心柱(19)向上延伸有一段圆角矩形空心管(20),所述圆角矩形空心管(20)向上延伸有一段圆角矩形柱(21);所述顶片(22)通过磁铁(25)与顶盘(28)连接,所述底片(18)抵在岩石试样(15)上方的透水板(16)上;所述纵向位移引伸计(30)的两个刀口分别卡在圆角矩形空心管(20)和空心柱(19)上,通过数据线(31)与计算机相连接。

5. 根据权利要求4所述的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,其特征在于:所述弹簧(23)置于圆角矩形空心管(20)与空心柱(19)之间,所述圆角矩形空心管(20)套在空心柱(19)内并可上下滑动;所述圆角矩形柱(21)套在圆角矩形空心管(20)内并可上下滑动,并通过螺栓(24)对圆角矩形柱(21)进行固定。

6. 根据权利要求4所述的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,其特征在于:所述伸缩杆(17)的顶片(22)中间设有一凹槽,所述磁铁(25)置于凹槽内,利用磁铁(25)使得伸缩杆(17)与顶盘(28)相互吸粘。

7. 根据权利要求1所述的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,其特征在于:所述支柱(27)数量为3根,上端与顶盘(28)焊接,下端通过磁铁(29)与侧向约束压力仪(26)呈正三角形插接。

8. 根据权利要求7所述的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,其特征在于:所述顶盘(28)、支柱(27)均为圆形柱体,由铁质材料制成。

侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测定岩石水理性质的实验装置及其使用方法,尤其是涉及一种侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 岩石侧向约束膨胀率是在侧向约束条件下,不易崩解的岩石试样在浸水后产生的膨胀变形与试件的原尺寸之比。传统的岩石侧向约束膨胀率试验仪利用金属套环直接限制岩石试样的侧向膨胀变形,无法对岩石试样的侧向围压进行精确约束。同时,传统的岩石侧向约束膨胀率试验仪采用千分表人工读数的方法对膨胀变形进行测量,精度较低,且容易产生人为读数误差,不能实现膨胀变形与精确读数的实时同步测量。因此,有必要对现有的岩石侧向约束膨胀率试验仪进行改进,开发出一种可以调节侧向围压的高精度的岩石侧向约束膨胀率测定装置。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于解决岩石试样侧向围压无法精准控制、膨胀变形测量精度较差、膨胀变形与精确读数不同步的问题,提供一种可以调节侧向围压的高精度的岩石侧向约束膨胀率测定装置。

[0004] 本实用新型为实现上述目的采用以下技术方案:

[0005] 一种侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,包括液压缸,所述液压缸内设有可上下移动的活塞,通过进油管、出油管分别与油箱、压力表和侧向约束压力仪连接;通过上部杠杆控制活塞的运动,将油箱里的油通过进油管、出油管和进(出)油口传递到密闭室中,从而控制密闭室中橡胶圈的收缩变形,并通过回油管中的节流阀对侧向围压进行调节;所述侧向约束压力仪通过支柱与顶盘连接,在顶盘上固定有伸缩杆,该伸缩杆上设置有纵向位移引伸计,通过数据线接入含有数据采集系统的计算机,实时采集岩石试样吸水膨胀的纵向变形。

[0006] 作为优选,所述进油管、出油管中均接有单向阀,所述回油管中接有节流阀。

[0007] 进一步优选,所述出油管通过进(出)油口与密闭室密封性固接。

[0008] 进一步优选,所述橡胶圈内放置待测岩石试样,岩石试样上方放置透水板;所述待测岩石试样、透水板均为圆柱体状;岩石试样直径50mm,高度 $\leq 200\text{mm}$ 。

[0009] 进一步优选,所述压力表为真空压力表。

[0010] 进一步优选,所述伸缩杆包括底片、顶片、弹簧和螺栓,所述底片向上延伸有一段空心柱,所述空心柱向上延伸有一段圆角矩形空心管,所述圆角矩形空心管向上延伸有一段圆角矩形柱;所述顶片通过磁铁与顶盘连接,所述底片抵在岩石试样上方的透水板上;所述纵向位移引伸计的两个刀口分别卡在圆角矩形空心管和空心柱上,通过数据线与计算机相连接。

[0011] 进一步优选,所述弹簧置于圆角矩形空心管与空心柱之间,所述圆角矩形空心管

套在空心柱内并可上下滑动;所述圆角矩形柱套在圆角矩形空心管内并可上下滑动,并通过螺栓对圆角矩形柱进行固定。

[0012] 进一步优选,所述伸缩杆的顶片中间设有一凹槽,所述磁铁置于凹槽内,利用磁铁使得伸缩杆与顶盘相互吸粘。

[0013] 进一步优选,所述磁铁为圆柱体状强磁铁。

[0014] 进一步优选,所述支柱数量为3根,上端与顶盘焊接,下端通过磁铁与侧向约束压力仪呈正三角形插接。

[0015] 进一步优选,所述顶盘、支柱均为圆盘形状,由铁质材料制成。

[0016] 进一步优选,所述伸缩杆材质为铝合金材料。

[0017] 本实用新型与现有技术相比有如下优点:岩石试样侧向围压可调节、膨胀变形测量精度高、结构简单、操作方便、性能可靠。

[0018] 本实用新型提供一种上述侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置的使用方法,包括以下步骤:

[0019] (1) 将待测岩石试样装入侧向约束压力仪的橡胶圈内,在待测岩石试样的上方放置薄型滤纸和透水板,岩石试样为圆柱体状,直径50mm,高度可以在200mm以内自由灵活调整;

[0020] (2) 用3根支柱及磁铁将顶盘与侧向约束压力仪呈正三角形插接;

[0021] (3) 在待测岩石试样上方放置一伸缩杆,伸缩杆的底片与岩石试样顶部的透水板贴合,顶片通过磁铁与顶盘相互吸粘;

[0022] (4) 在伸缩杆上安装纵向位移引伸计,纵向位移引伸计通过数据线与数据采集系统相连接,中间的位移收敛通过弹簧调节;

[0023] (5) 通过杠杆控制液压缸内活塞的上下移动,将油箱里的油传递到侧向约束压力仪的密闭室中,通过观察压力表和调节节流阀使岩石试样的侧向围压保持恒定;

[0024] (6) 向橡胶圈内注入纯水,根据岩石试样的高度合理确定注水量;

[0025] (7) 启动数据采集系统,实时采集纵向位移引伸计测得的纵向膨胀变形,试验过程中注意读数的变化情况,试验结束后记录描述岩石试样的崩解、掉块、表面泥化或软化等现象;

[0026] (8) 试验过程中保持水位不变,水温变化不大于2℃,浸水后试验时间不得小于48h;

[0027] (9) 根据数据采集系统采集的读数计算所测岩石试样的侧向约束膨胀率。

附图说明

[0028] 图1为本实用新型涉及的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置的整体结构示意图;

[0029] 图2为伸缩杆的分解结构示意图。

[0030] 附图标记说明:

[0031] 1-杠杆、2-液压缸、3-活塞、4-单向阀①、5-进油管、6-出油管、7-单向阀②、8-压力表、9-节流阀、10-回油管、11-油箱、12-进(出)油口、13-密闭室、14-橡胶圈、15-岩石试样、16-透水板、17-伸缩杆、18-底片、19-空心柱、20-圆角矩形空心管、21-圆角矩形柱、22-顶

片、23-弹簧、24-螺栓、25-磁铁①、26-侧向约束压力仪、27-支柱、28-顶盘、29-磁铁②、30-纵向位移引伸计、31-数据线。

具体实施方式

[0032] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和实施例,对本实用新型中的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置及其使用方法进行清楚、完整地描述。

[0033] 如图1所示,本实用新型提供的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,包括液压缸2,所述液压缸2内设有可上下移动的活塞3,通过进油管5、出油管6分别与油箱11、压力表8和侧向约束压力仪26连接;通过上部杠杆1控制活塞3的运动,将油箱11里的油通过进油管5、出油管6和进(出)油口12传递到密闭室13中,从而控制密闭室13中橡胶圈14的收缩变形,并通过回油管10中的节流阀9对侧向围压进行调节;所述侧向约束压力仪26通过支柱27与顶盘28连接,在顶盘28上固定有伸缩杆17,该伸缩杆17上设置有纵向位移引伸计30,通过数据线31接入含有数据采集系统的计算机,实时采集岩石试样15吸水膨胀的纵向变形。

[0034] 本实用新型提供的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,所述进油管5中接有单向阀4,使得油箱11里的油只能往液压缸2单向移动;所述出油管6中接有单向阀7,使得密闭室13内的油不会在高压条件下向液压缸2方向回流。

[0035] 本实用新型提供的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,所述进(出)油口12与密闭室13密封性固接。

[0036] 本实用新型提供的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,所述橡胶圈14内放置待测岩石试样15,岩石试样15上方放置透水板16;所述待测岩石试样15、透水板16均为圆柱体状;岩石试样15直径50mm,高度可以在200mm以内自由灵活调整。

[0037] 本实用新型提供的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,所述压力表8为真空压力表,可准确反映密闭室13内油的压力。通过该表的读数,来控制杠杆1的操作和节流阀9的调节。

[0038] 进一步地,图2为本实用新型伸缩杆17的分解结构示意图,所述伸缩杆17包括底片18、顶片22、弹簧23和螺栓24,所述底片18向上延伸有一段空心柱19,所述空心柱19向上延伸有一段圆角矩形空心管20,所述圆角矩形空心管20向上延伸有一段圆角矩形柱21;所述顶片22通过磁铁25与顶盘27连接,所述底片18抵在岩石试样15上方的透水板16上;所述纵向位移引伸计30的两个刀口分别卡在圆角矩形空心管20和空心柱19上,通过数据线31与计算机相连接。

[0039] 本实用新型提供的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,所述弹簧23置于圆角矩形空心管20与空心柱19之间,所述圆角矩形空心管20套在空心柱19内并可上下滑动;所述圆角矩形柱21套在圆角矩形空心管20内并可上下滑动,并通过螺栓24对圆角矩形柱21进行固定,使得岩石试样15的高度可以在某一范围内($\leq 200\text{mm}$)灵活调整,而不用局限于固定的高度。

[0040] 本实用新型提供的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,所述支柱27数量为3根,上端与顶盘28焊接,下端通过磁铁29与侧向约束压力仪26呈正三角形插接。利用

三角形的稳定性和磁铁29的吸粘性使得顶盘28与侧向约束压力仪的连接更加稳固,而且通过插接可以实现装置的灵活可拆装组装的功能,使得本实用新型装置结构稳定,自由灵活。

[0041] 本实用新型提供的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,所述顶盘28由圆形铁质材料制成;所述顶片22中间位置设有一凹槽,所述磁铁25置于凹槽内,所述伸缩杆17通过磁铁25与顶盘28相互吸粘,使得本实用新型装置结构简单、拆装方便。

[0042] 本实用新型提供的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置,纵向位移引伸计30通过数据线31与装有数据采集系统的计算机相连,可以实时显示试验过程中岩石试样15的纵向位移变化情况,并记录岩石试样15的纵向位移数据,测量精度高,数据读取方便,测试人员工作量少,原始数据不易丢失。

[0043] 为了更好地理解本实用新型,下面结合实施例,对本实用新型的侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置的使用方法进行详细说明。

[0044] 本实用新型提供一种上述侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置的使用方法,依次包括以下步骤:

[0045] (1) 将待测岩石试样15装入侧向约束压力仪的橡胶圈14内,在待测岩石试样15的上方放置薄型滤纸和透水板16,岩石试样15为圆柱体状,直径50mm,高度可以在200mm以内自由灵活调整;

[0046] (2) 用3根支柱27及磁铁29将顶盘28与侧向约束压力仪26呈正三角形插接;

[0047] (3) 在待测岩石试样15上方放置一伸缩杆17,伸缩杆17的底片18与岩石试样15顶部的透水板16贴合,顶片22通过磁铁25与顶盘28相互吸粘;

[0048] (4) 在伸缩杆17上安装纵向位移引伸计30,纵向位移引伸计30通过数据线31与数据采集系统相连接,中间的位移收敛通过弹簧23调节;

[0049] (5) 通过杠杆1控制液压缸2内活塞3的上下移动,将油箱11里的油传递到侧向约束压力仪26的密闭室13中,通过观察压力表8和调节节流阀9使岩石试样15的侧向围压保持恒定;

[0050] (6) 向橡胶圈14内注入纯水,根据岩石试样15的高度合理确定注水量;

[0051] (7) 启动数据采集系统,实时采集纵向位移引伸计30测得的纵向膨胀变形,试验过程中注意读数的变化情况,试验结束后记录描述岩石试样15的崩解、掉块、表面泥化或软化等现象;

[0052] (8) 试验过程中保持水位不变,水温变化不大于 2°C ,浸水后试验时间不得小于48h;

[0053] (9) 根据数据采集系统采集的读数计算所测岩石试样15的侧向约束膨胀率。

[0054] 需要说明的是,以上实施例仅用于说明本实用新型的技术方案,而非对其限制,任何不经过创造性劳动所作出的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围内;基于本实用新型的技术思想,结合现有技术,上述侧向围压可控的岩石侧向约束膨胀率测定装置还可以做出诸多的变形,均将落入在本实用新型的保护范围内。

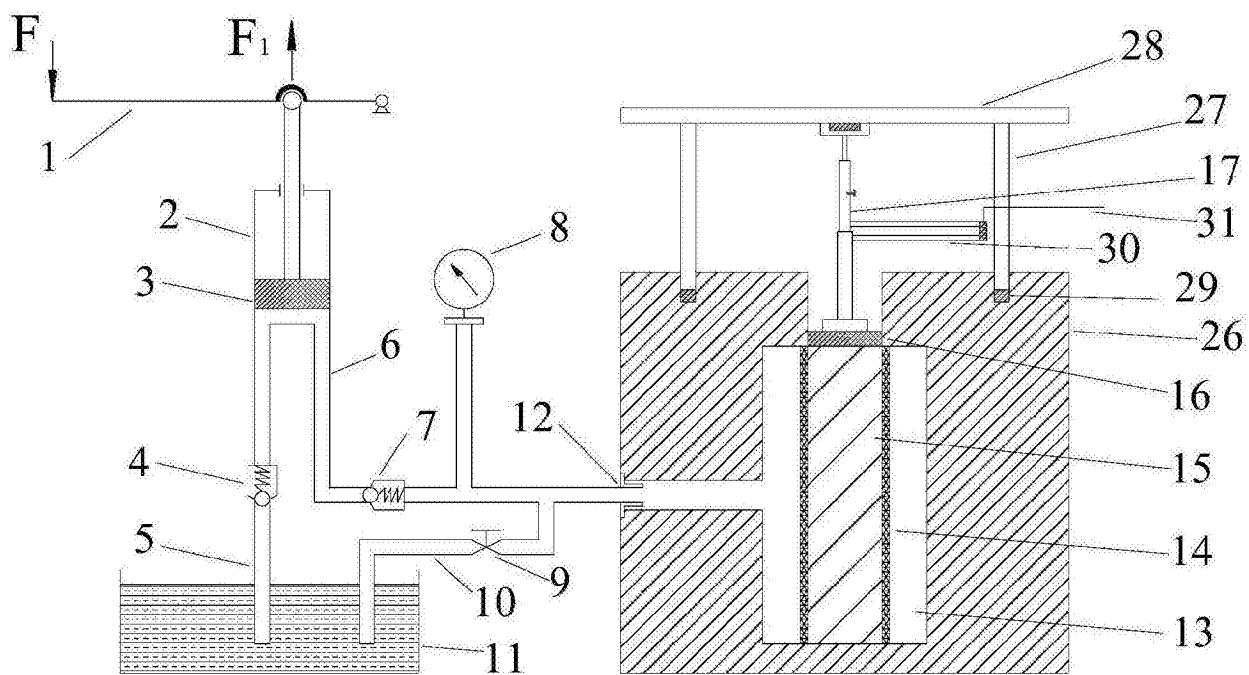


图1

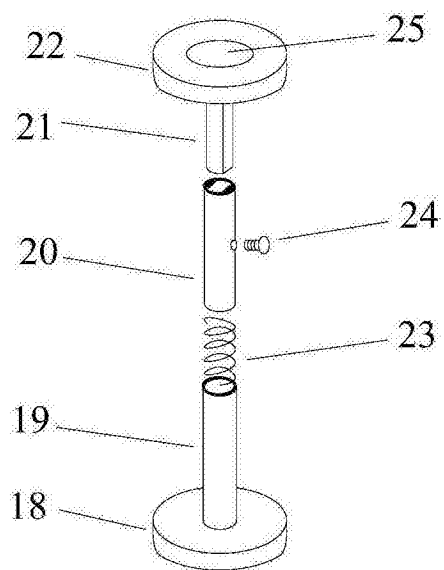


图2