



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113903236 B

(45) 授权公告日 2023.04.25

(21) 申请号 202111236066.7

(22) 申请日 2021.10.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113903236 A

(43) 申请公布日 2022.01.07

(73) 专利权人 中铁二院工程集团有限责任公司
地址 610031 四川省成都市金牛区通锦路
三号

专利权人 西南交通大学

(72) 发明人 张广泽 王祥 冯涛 廖昕
欧阳吉 赵晓彦 孟少伟 张文达
张云辉 肖勇

(74) 专利代理机构 四川力久律师事务所 51221
专利代理师 刘雪莲

(51) Int.Cl.

G09B 23/40 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104763407 A, 2015.07.08

CN 113447542 A, 2021.09.28

CN 202387459 U, 2012.08.22

审查员 邱宁

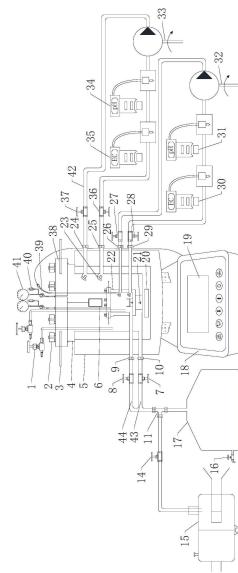
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置及其实验方法

(57) 摘要

本发明公开了智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置及其实验方法,本发明的实验装置包括温压反应釜、负压组件和监测组件,温压反应釜包括大反应釜、小反应釜、釜盖、进气管、加热单元、温控转速仪、磁动力装置、搅拌磁子等,负压组件包括负压提供装置、集液装置、多通接头、负压开关等,监测组件包括两根导管、第一液压泵、第一pH计、第一EC计、第二液压泵、第二pH计和第二EC计等;实验方法为:通过温压反应釜提供温度和压力环境,通过负压组件抽负压,通过监测组件进行监测;该装置能够为反应物料提供温度和压力环境,对多种环境和条件下的水岩作用进行研究,实时监测变温变压复杂化学风化过程中溶液的变化特征。



1. 智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,其特征在于,包括提供变温变压环境的温压反应釜和用于抽负压的负压组件,所述温压反应釜包括大反应釜、嵌套在大反应釜内的小反应釜、加热单元和温控转速仪,所述负压组件包括负压提供装置、集液装置、多通接头、负压开关、第一放液阀、第二放液阀和排液阀,所述大反应釜连接有第一管道,所述小反应釜连接有第二管道,所述第一管道和所述第二管道分别与所述多通接头连接,所述第一放液阀设置于所述第一管道,所述第二放液阀设置于所述第二管道,所述负压提供装置与所述多通接头之间连接有负压管道,所述负压开关设置于所述负压管道并用于控制所述负压管道的启闭,所述集液装置与所述多通接头之间通过排液管道相连接,所述负压开关设置于负压管道并用于控制负压管道的启闭,所述排液阀连接在所述集液装置;所述小反应釜和大反应釜分别设置有用以密封的釜盖,所述小反应釜密封在大反应釜内,所述大反应釜的釜盖设置有连通内外的两根进气管,一根进气管延伸至大反应釜内,另一根进气管穿过小反应釜的釜盖插入小反应釜内,所述进气管设置有进气阀;所述加热单元包裹在大反应釜的外壁,所述加热单元置于温控转速仪顶部,所述加热单元与温控转速仪电连接。

2. 根据权利要求1所述的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,其特征在于,所述大反应釜和所述多通接头之间连接有第三管道,所述小反应釜和所述多通接头之间连接有第四管道,所述第三管道连接在大反应釜的顶部区域,所述第四管道连接在小反应釜的顶部区域,所述第三管道和第四管道分别用于将反应液上方的空气抽出,所述第三管道上设置有第一放气阀,所述第四管道上设置有第二放气阀,所述第一管道连接在大反应釜的底部区域,所述第二管道连接在小反应釜的底部区域,所述第一管道和所述第二管道分别用于将反应液排出。

3. 根据权利要求1或2所述的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,其特征在于,所述温压反应釜还包括压力表和防爆阀,所述小反应釜和所述大反应釜分别设置有一根连通小反应釜或大反应釜的内部至大反应釜外部的测压管,所述压力表和所述防爆阀设置于所述测压管。

4. 根据权利要求3所述的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,其特征在于,所述温压反应釜还包括测温传感器,所述温控转速仪设置有用以显示数据的显示屏,所述测温传感器的一端插入至小反应釜内,所述测温传感器的另一端电连接至所述温控转速仪。

5. 根据权利要求4所述的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,其特征在于,所述温压反应釜还包括磁动力装置和搅拌磁子,所述磁动力装置固定在所述大反应釜的底部,所述大反应釜和所述小反应釜的底部区域分别置入搅拌磁子。

6. 根据权利要求4所述的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,其特征在于,所述温压反应釜还包括固定件、釜柄和置物架,所述釜盖通过固定件连接在大反应釜的开口处,所述釜柄连接至釜盖,所述大反应釜和所述小反应釜内分别设有置物架,所述大反应釜的置物架连接在釜盖的底部。

7. 根据权利要求6所述的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,其特征在于,还包括监测组件,所述监测组件包括:两端连接至所述小反应釜的导管,及设置在导管上的第三放液阀、第四放液阀、第一液压泵、第一pH计和第一EC计,所述第三放液阀和第四放液阀分别设置在导管上流入液体和流出液体的位置。

8. 根据权利要求7所述的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,其特征在于,所

述监测组件还包括:两端连接至大反应釜的导管,及设置在导管上的第五放液阀、第六放液阀、第二液压泵、第二pH计和第二EC计,所述第五放液阀和第六放液阀分别设置在导管上进出液体的位置。

9.一种智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置的实验方法,采用权利要求8所述的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,其特征在于,包括以下步骤:

S1、先关闭所有的放液阀,打开大反应釜和小反应釜的釜盖,在置物架中放入反应物料,加入反应溶液,密封大反应釜和小反应釜,并通过固定件锁紧;

S2、通过温控转速仪调节实验温度和搅拌的转速,进行实验,并通过显示屏读取温度、转速和实验时间;

S3、通过进气管向大反应釜和小反应釜分别通入高压气体,制造高压环境,通过压力表读数,并通过防爆阀放出超阈值的气体,关闭进气阀,观察水岩作用下的反应物料;当需要取液监测时,通过打开进气阀而放出大反应釜和小反应釜中的液体;

S4、随着反应的进行,打开第三放液阀和第四放液阀,溶液从小反应釜进入导管,经导管后流回小反应釜,通过第一pH计和第一EC计,读取小反应釜内溶液的pH值和EC值;打开第五放液阀和第六放液阀,溶液从大反应釜进入导管,经导管后流回大反应釜,通过第二pH计和第二EC计,读取大反应釜内溶液的pH值和EC值;

S5、打开第一放液阀和第二放液阀,或打开第一放气阀和第二放气阀,启动负压提供装置并打开负压开关,将大反应釜和小反应釜抽负压,抽出液体或气体,在大反应釜和小反应釜中形成负压环境,观察水岩作用下的反应物料。

智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置及其实验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水岩作用技术领域,特别涉及智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置及其实验方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国经济的高速发展,深部地下空间工程活动逐渐增多,不同于简单的地表地质环境,岩体处于应力场—温度场—化学场等复杂的地质环境,受到地下深部高地应力、强孔隙水压力以及化学活动性流体的共同影响,不同于地表常见水溶液与岩体的离子交换、氧化还原反应,深部地下水径流过程中的地下水溶液水质变化更为复杂,水岩反应更为剧烈。当进行深部地区的钻探工程时,孔底岩石所受垂向高地应力将被钻孔内液柱静压力替代,从而有助于岩石最大限度地释放残余应力,使孔底岩石处于一种负压效应状态,该水—岩化学作用过程与高温高压、常温常压下的水岩作用过程大不相同。

[0003] 不同温压地质环境条件下的水—岩作用会引起一系列的工程地质灾害问题,随着时间的推移,不同地质赋存环境下,水—岩作用后水溶液地球化学特征将呈现出较大差异。因此,对于地下深部复杂环境,在温度、压力及化学活动性流体成分不断变化的水—岩作用过程中,开展多场耦合作用下水岩相互作用机制及水化学变化规律和特征的研究显得尤为迫切。

[0004] 现有技术的实验装置,只能在高温高压环境下,进行不同水溶液状态下简单的水岩化学实验,并不能模拟变温变压环境和条件下的水岩作用情况,不能调节压力,负压环境更是不能模拟,同时,现有实现装置也不能实时监测对比釜内各水—岩化学反应过程中化学活动性流体的水质变化。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术中所存在的上述不能模拟变温变压环境的不足,提供智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置及其实验方法,能够模拟变温变压环境,调节正负压,对岩石进行复杂耦合条件下水岩作用的研究。

[0006] 为了实现上述发明目的,本发明提供了以下技术方案:

[0007] 智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,包括提供变温变压环境的温压反应釜和用于抽负压的负压组件,温压反应釜包括大反应釜和嵌套在大反应釜内的小反应釜,负压组件包括负压提供装置、集液装置、多通接头、负压开关、第一放液阀、第二放液阀和排液阀,大反应釜连接有第一管道,小反应釜连接有第二管道,第一管道和第二管道分别与多通接头连接,第一放液阀设置于第一管道,第二放液阀设置于第二管道,负压提供装置与多通接头之间连接有负压管道,负压开关设置于负压管道并用于控制负压管道的启闭,集液装置与多通接头之间通过排液管道相连接,负压开关设置于负压管道并用于控制负压管道的启闭,排液阀连接在集液装置。

[0008] 通过温压反应釜提供嵌套的大反应釜、小反应釜,可进行不同溶液和不同反应物

的实验,同时,也可研究不同压力环境下的水岩作用,而通过负压组件可提供大反应釜和小反应釜内的负压环境,研究负压环境下的水岩作用,通过负压提供装置和负压开关,提供负压,通过第一放液阀和第二放液阀开启管道,而为大反应釜和小反应釜提供负压环境,这样,该装置能够模拟出变温和变压环境,方便调节正负压,从而研究多种环境和条件下的水岩作用机制,能够更好地掌握复杂环境下水岩作用规律。

[0009] 在本发明较佳的实施例中,上述大反应釜和多通接头之间连接有第三管道,小反应釜和多通接头之间连接有第四管道,第三管道连接在大反应釜的顶部区域,第四管道连接在小反应釜的顶部区域,第三管道和第四管道分别用于将反应液上方的空气抽出,第三管道上设置有第一放气阀,第四管道上设置有第二放气阀,第一管道连接在大反应釜的底部区域,第二管道连接在小反应釜的底部区域,第一管道和第二管道分别用于将反应液排出;通过设置四根管道,既可以抽出大反应釜的气体,也可以排出大反应釜的反应液,同样的也可以抽出或排出小反应釜的气体和反应液,为大反应釜和小反应釜降压和提供负压环境。

[0010] 在本发明较佳的实施例中,上述小反应釜和大反应釜分别设置有用密封的釜盖,小反应釜密封在大反应釜内,大反应釜的釜盖设置有连通内外的两根进气管,一根进气管延伸至大反应釜内,另一根进气管穿过小反应釜的釜盖插入小反应釜内,进气管设置有进气阀;通过进气管将外接的气体注入大反应釜和小反应釜内,通过进气阀控制开启和关闭,为大反应釜和小反应釜提供注入气体的管路,方便注入气体。

[0011] 在本发明较佳的实施例中,上述温压反应釜还包括压力表和防爆阀,小反应釜和大反应釜分别设置有一根连通小反应釜或大反应釜的内部至大反应釜外部的测压管,压力表和防爆阀设置于测压管;通过测压管将压力表和防爆阀连通至大反应釜和小反应釜内,通过压力表读数实时显示大反应釜和小反应釜内的气压情况,通过防爆阀放出超出阈值的气体,能够将大反应釜和小反应釜内的气压维持在正常工作的范围内。

[0012] 在本发明较佳的实施例中,上述温压反应釜还包括加热单元、温控转速仪和测温传感器,加热单元包裹在大反应釜的外壁,加热单元置于温控转速仪顶部,温控转速仪设置有用显示数据的显示屏,测温传感器的一端插入至小反应釜内,测温传感器的另一端电连接至温控转速仪;通过加热单元为大反应釜提供温度环境,通过温控转速仪,能够对大反应釜和小反应釜进行温度和转速的智能控制和调节,通过测温传感器测量反应液的温度。

[0013] 在本发明较佳的实施例中,上述温压反应釜还包括磁动力装置和搅拌磁子,磁动力装置固定在大反应釜的底部,大反应釜和小反应釜的底部区域分别置入搅拌磁子;通过磁性原理,搅拌磁子转动,使液体充分混合,让反应物料均匀受热。

[0014] 在本发明较佳的实施例中,上述温压反应釜还包括固定件、釜柄和置物架,釜盖通过固定件连接在大反应釜的开口处,釜柄连接至釜盖,大反应釜和小反应釜内分别设有置物架,大反应釜的置物架连接在釜盖的底部;通过固定件将釜盖与大反应釜连接并锁紧,通过釜柄方便打开和关闭大反应釜,通过置物架方便放置反应物料。

[0015] 在本发明较佳的实施例中,上述实验装置还包括监测组件,监测组件包括:两端连接至小反应釜的导管,及设置在导管上的第三放液阀、第四放液阀、第一液压泵、第一pH计和第一EC计,第三放液阀和第四放液阀分别设置在导管上流入液体和流出液体的位置;通过将小反应釜内的液体导流,便于进行测量,通过第一pH计和第一EC计监测反应液体的参

数值。

[0016] 在本发明较佳的实施例中,上述监测组件还包括:两端连接至大反应釜的导管,及设置在导管上的第五放液阀、第六放液阀、第二液压泵、第二pH计和第二EC计,第五放液阀和第六放液阀分别设置在导管上进出液体的位置;通过将大反应釜内的液体导流,便于进行测量,通过第二pH计和第二EC计监测反应液体的参数值。

[0017] 一种智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置的实验方法,采用上述的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,包括以下步骤:

[0018] S1、先关闭所有的放液阀,打开大反应釜和小反应釜的釜盖,在置物架中放入反应物料,加入反应溶液,密封大反应釜和小反应釜,并通过固定件锁紧;

[0019] S2、通过温控转速仪调节实验温度和搅拌的转速,进行实验,并通过显示屏读取温度、转速和实验时间;

[0020] S3、通过进气管向大反应釜和小反应釜分别通入高压气体,制造高压环境,通过压力表读数,并通过防爆阀放出超阈值的气体,关闭进气阀,观察水岩作用下的反应物料;当需要取液监测时,通过打开进气阀而放出大反应釜和小反应釜中的液体;

[0021] S4、随着反应的进行,打开第三放液阀和第四放液阀,溶液从小反应釜进入导管,经导管后流回小反应釜,通过第一pH计和第一EC计,读取小反应釜内溶液的pH值和EC值;打开第五放液阀和第六放液阀,溶液从大反应釜进入导管,经导管后流回大反应釜,通过第二pH计和第二EC计,读取大反应釜内溶液的pH值和EC值;

[0022] S5、打开第一放液阀和第二放液阀,或打开第一放气阀和第二放气阀,启动负压提供装置并打开负压开关,将大反应釜和小反应釜抽负压,抽出液体或气体,在大反应釜和小反应釜中形成负压环境,观察水岩作用下的反应物料。

[0023] 通过实验方法,能够研究对比不同岩石或反应物料处于相同温度不同压力、相同压力不同温度和不同温度不同压力的环境,及不同化学活动性流体的复杂耦合条件下的水岩作用,可实时监测变温变压复杂化学风化过程中水溶液水质的变化特征。

[0024] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0025] 1、通过温压反应釜提供嵌套的大反应釜、小反应釜,可进行不同溶液和不同反应物的实验,同时,也可研究不同压力环境下的水岩作用,而通过负压组件可提供大反应釜和小反应釜内的负压环境,该装置能够模拟出变温和变压环境,方便调节正负压,从而研究多种环境和条件下的水岩作用,能够更好地掌握水岩作用下的规律。

[0026] 2、通过实验方法,能够研究对比不同岩石或反应物料处于相同温度不同压力、相同压力不同温度、不同温度不同压力、不同化学活动性流体的复杂耦合条件下的水岩作用,可实时监测变温变压复杂化学风化过程中水溶液水质的变化特征。

附图说明:

[0027] 图1为本发明的实施例1的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置;

[0028] 图2为本发明的实施例1的温压反应釜的放大图;

[0029] 图3为本发明的实施例2的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置;

[0030] 图4为本发明的实施例2的温压反应釜和负压组件的连接处的放大图;

[0031] 图5为本发明的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置的实验方法步骤图;

[0032] 图中标记:1-进气阀;2-固定件;3-釜柄;4-大反应釜;5-加热单元;6-置物架;7-第一放液阀;8-第二放液阀;9-第一接头;10-第二接头;11-多通接头;12-第一放气阀;13-第二放气阀;14-负压开关;15-负压提供装置;16-排液阀;17-集液装置;18-温控转速仪;19-显示屏;20-磁动力装置;21-搅拌磁子;22-小反应釜;23-密封盖;24-第三接头;25-第四接头;26-第五接头;27-第三放液阀;28-第四放液阀;29-第六接头;30-第一EC计;31-第一pH计;32-第一液压泵;33-第二液压泵;34-第二pH计;35-第二EC计;36-第五放液阀;37-第六放液阀;38-釜盖;39-测温传感器;40-防爆阀;41-压力表;42-导管;43-第一管道;44-第二管道;45-第三管道;46-第四管道。

具体实施方式

[0033] 下面结合试验例及具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0034] 实施例1

[0035] 请参照图1,本发明提供了智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,该实验装置包括温压反应釜、负压组件和监测组件,温压反应釜包括大反应釜4、小反应釜22、釜盖38、进气管、进气阀1、压力表41、防爆阀40、加热单元5、温控转速仪18、测温传感器39、磁动力装置20、搅拌磁子21、固定件2、釜柄3和置物架6,负压组件包括负压提供装置15、集液装置17、多通接头11、负压开关14、第一放液阀7、第二放液阀8和排液阀16,监测组件包括连接小反应釜22的导管42、第三放液阀27、第四放液阀28、第一液压泵32、第一pH计31、第一EC计30、连接大反应釜4的导管42、第五放液阀36、第六放液阀37、第二液压泵33、第二pH计34和第二EC计35;通过温压反应釜,能够为反应物料提供温度环境和压力环境,通过负压组件能够为反应物料提供变压环境和负压环境,通过温压反应釜和负压组件的配合,能够实现对反应物料的多种环境和条件下的水岩作用研究。

[0036] 请参照图2,本实施例的温压反应釜用于提供变温变压环境,其中,小反应釜22是嵌套在大反应釜4内的,通过嵌套的大反应釜4、小反应釜22,可进行不同溶液和不同反应物的实验,同时,也可研究不同压力环境下的水岩作用;小反应釜22的开口处和大反应釜4的开口处分别设置有用于密封的釜盖38,釜盖38有不同大小的两个,分别对应大反应釜4和小反应釜22,釜盖38设置有呈圆周分布的用于固定的锁紧孔,而大反应釜4和小反应釜22的顶部边缘分别设置有位置对应的连接孔,本实施例的固定件2为螺栓,通过螺栓将大反应釜4与对应的釜盖38锁紧,通过螺栓将小反应釜22与对应的釜盖38锁紧,小反应釜22密封在大反应釜4内;各釜盖38上还开设有用于穿过进气管的通孔、用于穿过测压管的通孔和用于穿过测温传感器39的通孔,一根进气管穿过大反应釜4的通孔延伸至大反应釜4内,另一根进气管穿过小反应釜22的釜盖38上的通孔,插入至小反应釜22内,进气管将大反应釜4的内部、小反应釜22的内部连通至大反应釜4的外部,两根进气管的底端都是埋没于反应液的液面下的,两根进气管上都设置有进气阀1,通过进气管将外接的气体注入大反应釜4和小反应釜22内,通过进气阀1控制开启和关闭,为大反应釜4和小反应釜22提供注入气体的管路,方便注入气体;小反应釜22和大反应釜4分别设置有一根连通内部至大反应釜4外部的测压管,一根测压管穿过小反应釜22的釜盖38、大反应釜4的釜盖38连接至大反应釜4外部,另一

根测压管穿过大反应釜4的釜盖38而连通大反应釜4的内外两侧,两根测压管上都设置有压力表41和防爆阀40,通过测压管将压力表41和防爆阀40连通至大反应釜4和小反应釜22内,通过压力表41读数实时显示大反应釜4和小反应釜22内的气压情况,通过防爆阀40放出超出阈值的气体,能够将大反应釜4和小反应釜22内的气压维持在正常工作的范围内;测温传感器39共设有一根,测温传感器39的一端为其测量端,该端插入至小反应釜22内,而测温传感器39的另一端穿过大反应釜4的通孔而延伸出大反应釜4外,该外侧的端部电连接至温控转速仪18,用于测量反应液的温度。

[0037] 温压反应釜还包括设置在釜盖38的釜柄3和置物架6,置物架6设置有两个,一个放置在小反应釜22内,另一个连接在大反应釜4的釜盖38底部,反应物料放置在置物架6后,将置物架6置于小反应釜22内和大反应釜4内,放置后,通过固定件2将小反应釜22与对应的釜盖38锁紧密封、大反应釜4与对应的釜盖38锁紧密封,大反应釜4的釜盖38和小反应釜22的釜盖38的外缘处分别嵌入有釜柄3,釜柄3的设置方便实验人员操作,打开和关闭大反应釜4和小反应釜22;大反应釜4的外壁包裹有加热单元5,包裹位置在大反应釜4的四周和底部,加热单元5为现有的电阻加热的装置,加热单元5置于温控转速仪18顶部,加热单元5与温控转速仪18电连接,温控转速仪18为可调节加热单元5工作功率和磁场通量和强度的仪器,为现有的装置,温控转速仪18上设置有用于显示数据的显示屏19,显示屏19嵌入在温控转速仪18,方便读数,通过加热单元5为大反应釜4提供温度环境,通过温控转速仪18,能够对大反应釜4和小反应釜22进行温度和转速的智能控制和调节,转速的调节是通过磁动力装置20和搅拌磁子21实现的,磁动力装置20为现有的提供磁场的装置,温控转速仪18通过电流控制磁动力装置20的磁通量或磁场强度,磁动力装置20固定在大反应釜4的底部,其嵌入在大反应釜4的结构内,大反应釜4内部和小反应釜22内部的底部区域分别置入搅拌磁子21,搅拌磁子21通过磁动力装置20的作用而产生转动,通过磁性原理,搅拌磁子21在磁场的作用下发生转动,使液体充分混合,让反应物料均匀受热。

[0038] 本实施例的负压组件用于抽负压,以提供变压环境和负压环境,通过将大反应釜4和小反应釜22内的反应液抽离,而降低大反应釜4内和小反应釜22内的压力,也可将大反应釜4和小反应釜22内的压力抽至负压,大反应釜4和多通接头11之间连接有第一管道43,小反应釜22和多通接头11之间连接有第二管道44,第一管道43的一端连接在大反应釜4侧面的靠底处,并连通大反应釜4的底部区域,第二管道44的端部连接在小反应釜22侧面的靠底处,并连通小反应釜22的底部区域,而第一管道43的另一端和第二管道44的另一端合并为一根并连接至多通接头11,第一放液阀7设置于第一管道43上,并用于控制第一管道43的启闭,第二放液阀8设置于第二管道44上,并用于控制第二管道44的启闭,第一管道43和第二管道44用于将反应液排出,第一管道43和第二管道44是由两段对接而成的,第一管道43的两段的端口分别连接在第一接头9的两侧,而第二管道44的两段的端口分别连接在第二接头10的两侧,本实施例的第一接头9和第二接头10采用橡皮套,确保对接处的密封;本实施例的多通接头11为三通管,三通管的一个接口连接上述合并的一根管道,三通管的另两个接口分别通过管道连通至负压提供装置15和集液装置17,该两根管道分别称为负压管道和排液管道,负压提供装置15为现有的装置,可采用真空泵、抽真空机等,在负压管道上设置负压开关14,用于将负压提供装置15连通至大反应釜4和小反应釜22,以提供负压,排液管道将反应液排出至集液装置17,集液装置17用于将流经第一管道43和第二管道44的反应液

收集,集液装置17为收集反应液的容器,排液阀16连接在集液装置17侧面的靠底处,便于将集液装置17中的液体排出;通过负压组件可对大反应釜4和小反应釜22的压力进行降压调节、提供大反应釜4和小反应釜22内的负压环境,便于研究变压和负压环境下的水岩作用,通过负压提供装置15和负压开关14,提供负压,通过第一放液阀7和第二放液阀8开启管道,而为大反应釜4和小反应釜22提供负压环境,这样,该装置能够模拟出变温和变压环境,方便调节正负压,从而研究多种环境和条件下的水岩作用,能够更好地掌握水岩作用下的规律。

[0039] 本实施例的实验装置还包括监测组件,监测组件包括两组,其分别对应测量小反应釜22和大反应釜4,小反应釜22设置有两端都连接在其侧面上的导管42,该导管42的两端的端口分别位于大反应釜4的内壁处,且端口采用过盈配合的密封盖23密封,在实验时才打开密封盖23,该导管42的两端都位于反应液的液面以下,该导管42上依次设置有第三放液阀27、第一液压泵32、第一pH计31、第一EC计30和第四放液阀28,第三放液阀27和第四放液阀28分别设置在导管42上流入液体和流出液体的位置,分别用于阻断液体流入或流出导管42,通过导管42将小反应釜22内的液体导流,导出后,通过第一pH计31和第一EC计30监测反应液体的参数值,便于进行测量;同样的,大反应釜4也设置有两端都连接在其侧面上的另一根导管42,该导管42的两端的端口分别位于大反应釜4的内壁处,且端口同样采用过盈配合的密封盖23密封,在实验时才打开密封盖23,该导管42的两端都位于反应液的液面以下,该导管42上依次设置有第五放液阀36、第二液压泵33、第二pH计34、第二EC计35和第六放液阀37,第五放液阀36和第六放液阀37分别设置在导管42上进出液体的位置,分别用于阻断液体流入或流出导管42;通过将大反应釜4内的液体导流,便于进行测量,通过第二pH计34和第二EC计35监测反应液体的参数值;本实施例中,连接小反应釜22的导管42和连接大反应釜4的导管42,都是由三段管对接组成的,对接处在大反应釜4的外侧位置,即两根导管42共四个对接处,共八个端口,第三接头24将连接大反应釜4的导管42的液体流入处附近的端口连接,第四接头25将连接大反应釜4的导管42的液体流出处附近的端口连接,第五接头26将连接小反应釜22的导管42的液体流入处附近的端口连接,第六接头29将小反应釜22的导管42的液体流出处附近的端口连接,本实施例的第三接头24、第四接头25、第五接头26和第六接头29采用橡皮套,确保对接处的密封。

[0040] 实施例2

[0041] 请参照图3,本实施例的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置和实施例1大致相同,不同之处在于:本实施例中经过多通接头11后分支出四根导管42,两根连接大反应釜4、两根连接小反应釜22,去掉了第一接头9、第二接头10、第三接头24、第四接头25、第五接头26和第六接头29,连接大反应釜4的导管42和连接小反应釜22的导管42都是完整的无对接的,也去掉了密封盖23。

[0042] 请参照图4,本实施例的负压组件与实施例1大致相同,不同之处在于连接大反应釜4和小反应釜22的管道,除了第一管道43和第二管道44外,大反应釜4和多通接头11之间还连接有第三管道45,小反应釜22和多通接头11之间还连接有第四管道46,这样,大反应釜4、小反应釜22一起,和多通接头11之间并联了第一管道43、第二管道44、第三管道45和第四管道46,第一管道43的端部连接在大反应釜4侧面的靠底处,并连通大反应釜4的底部区域,第二管道44的端部连接在小反应釜22侧面的靠底处,并连通小反应釜22的底部区域,第一

管道43和第二管道44用于将反应液排出,第三管道45的一端连接在大反应釜4侧面的靠顶处,并连通大反应釜4的顶部区域,第四管道46的一端连接在小反应釜22侧面的靠顶处,并连通小反应釜22的顶部区域,第一管道43、第二管道44、第三管道45和第四管道46的各管道的一端合并为一根管道并连接至多通接头11的同一接口,第一管道43的另一端、第二管道44的另一端、第三管道45的另一端和第四管道46的另一端合并为一根管道,并连接至多通接头11,第一放气阀12设置于第三管道45上,并用于将大反应釜4的液面以上的气体抽出,第二放气阀13设置于第四管道46上,并用于将小反应釜22的液面以上的气体抽出;通过设置四根管道,既可以抽出大反应釜4的气体,也可以排出大反应釜4的反应液,同样的也可以抽出或排出小反应釜22的气体和反应液,为大反应釜4和小反应釜22降压和提供负压环境。

[0043] 实施例3

[0044] 请参照图5,本实施例提供了一种智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置的实验方法,采用实施例1或实施例2的智控温压差异性水岩作用对比监测实验装置,具体包括以下步骤:

[0045] S1、先关闭所有的放液阀,包括第一放液阀7、第二放液阀8、第三放液阀27、第四放液阀28、第五放液阀36和第六放液阀37,并关闭负压开关14;当在具有四根抽负压的管道(第一管道43、第二管道44、第三管道45和第四管道46)情况下,关闭第一放气阀12和第二放气阀13;打开大反应釜4和小反应釜22的釜盖38,在两个置物架6中放入反应物料,一个置物架6放置于小反应釜22内,另一置物架6放置于大反应釜4内,在小反应釜22和大反应釜4内都加入反应溶液,通过对应的釜盖38密封大反应釜4和小反应釜22,并通过固定件2将釜盖38锁紧,形成完全密封的反应环境;

[0046] S2、通过温控转速仪18调节实验温度和搅拌的转速,实验温度通过加热单元5调节,通过温控转速仪18调节加热单元5的电流,从而实现调节温度,转速通过磁动力装置20调节,磁动力装置20为搅拌磁子21提供磁场,通过调节磁场,来调节搅拌磁子21的转动,从而实现调节转速,继续进行实验,并通过显示屏19读取温度、转速和实验时间;

[0047] S3、打开进气阀1,通过两个进气管向大反应釜4和小反应釜22分别通入高压气体,在大反应釜4内和小反应釜22内制造高压环境,通过压力表41进行读数,并通过打开防爆阀40放出超阈值的气体,若未超出,则保持防爆阀40关闭,通过打开防爆阀40,还能将大反应釜4和小反应釜22内的气体排出至外,以起到降低大反应釜4和小反应釜22内的气压的作用,之后再关闭进气阀1,保持大反应釜4和小反应釜22的温压环境,在一定的温度和压力下,观察水岩作用下的反应物料,记录水岩作用情况;当需要取液监测时,通过打开进气阀1而放出大反应釜4和小反应釜22中的液体,反应液在大反应釜4内和小反应釜22内的压力作用下,进入进气管再排出;

[0048] S4、随着反应的进行,打开第三放液阀27和第四放液阀28,反应液的溶液从小反应釜22进入导管42,经导管42后流回小反应釜22内,通过第一pH计31和第一EC计30,读取小反应釜22内溶液的pH值和EC值;打开第五放液阀36和第六放液阀37,反应液的溶液从大反应釜4进入导管42,经导管42后流回大反应釜4,通过第二pH计34和第二EC计35,读取大反应釜4内溶液的pH值和EC值;

[0049] S5、打开第一放液阀7和第二放液阀8,或在具有四根抽负压的管道(第一管道43、第二管道44、第三管道45和第四管道46)情况下,打开第一放气阀12和第二放气阀13;启动

负压提供装置15并打开负压开关14,将大反应釜4和小反应釜22抽负压,抽出液体或气体,其中,打开第一放液阀7和第二放液阀8时,大反应釜4内的反应液和小反应釜22内的反应液分别通过第一管道43和第二管道44排出至集液装置17内,观察水岩作用下的反应物料;当打开第一放气阀12和第二放气阀13时,大反应釜4内的气体和小反应釜22内的气体分别通过第三管道45和第四管道46排至负压提供装置15,在大反应釜4和小反应釜22中形成负压环境,观察水岩作用下的反应物料。

[0050] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

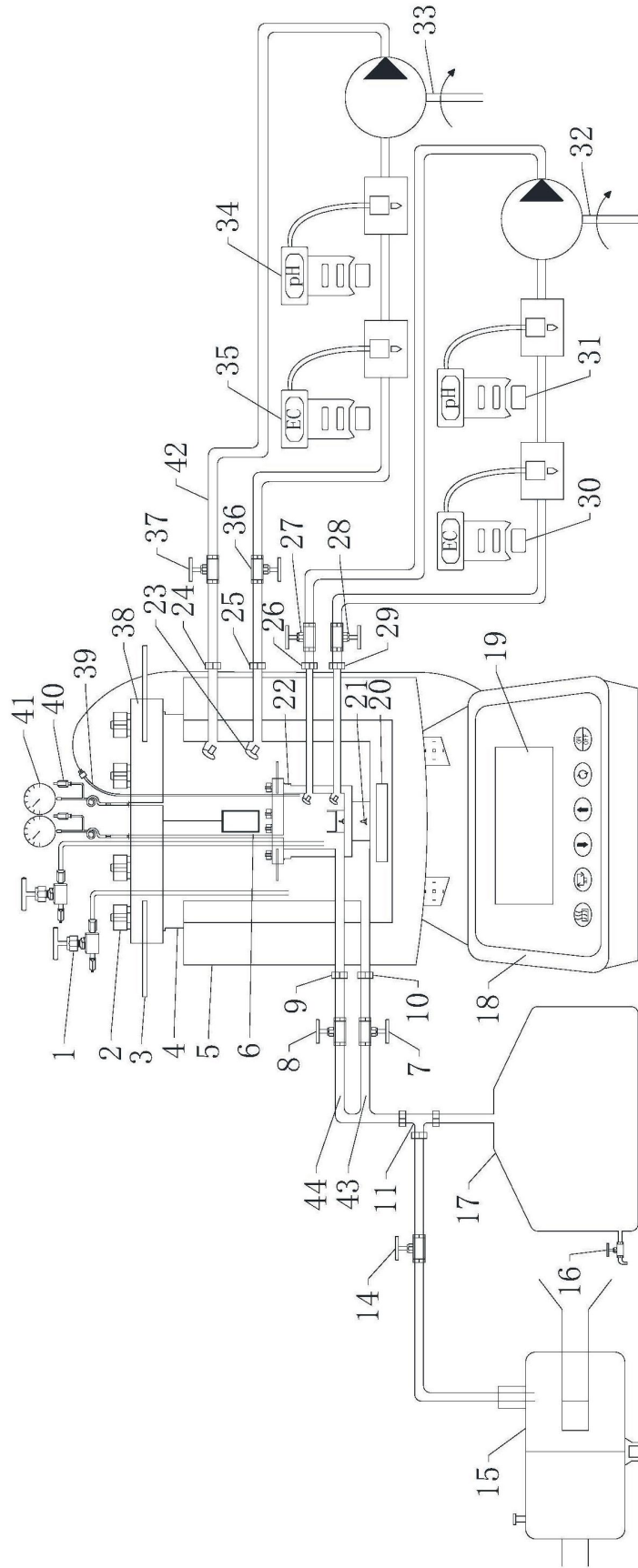


图1

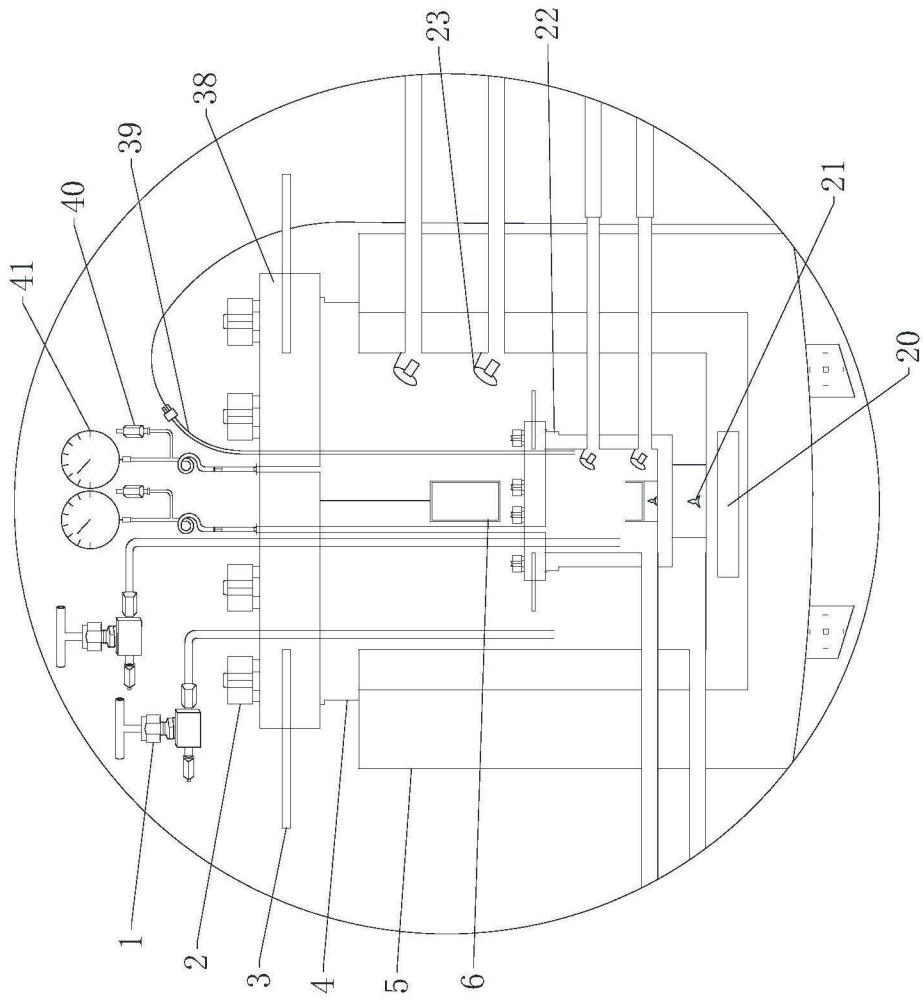


图2

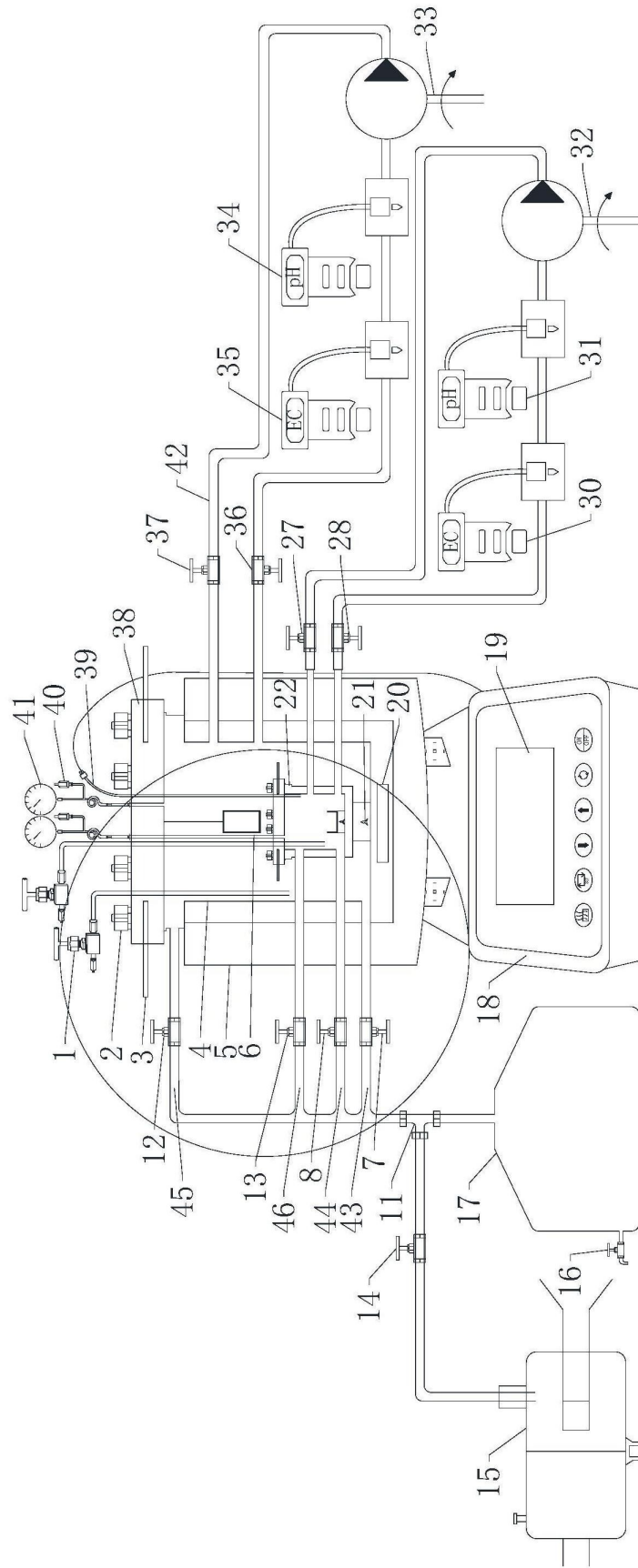


图3

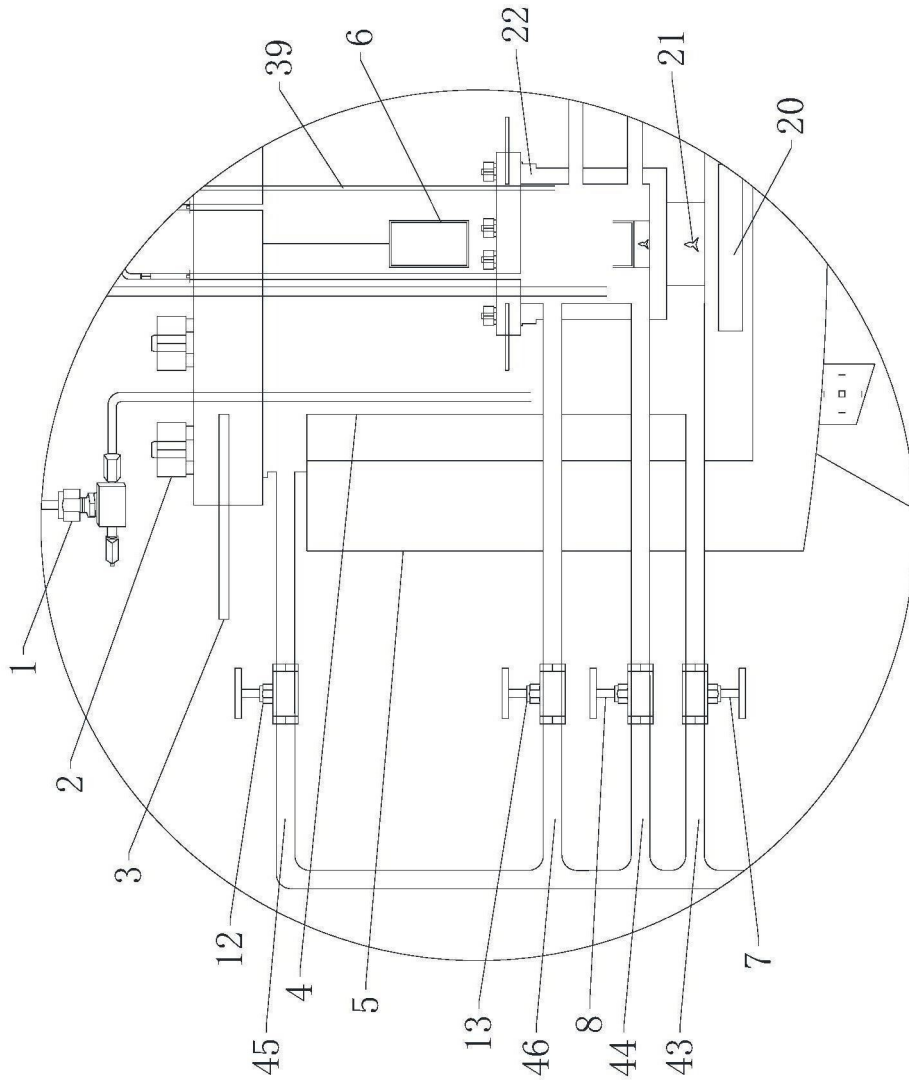


图4

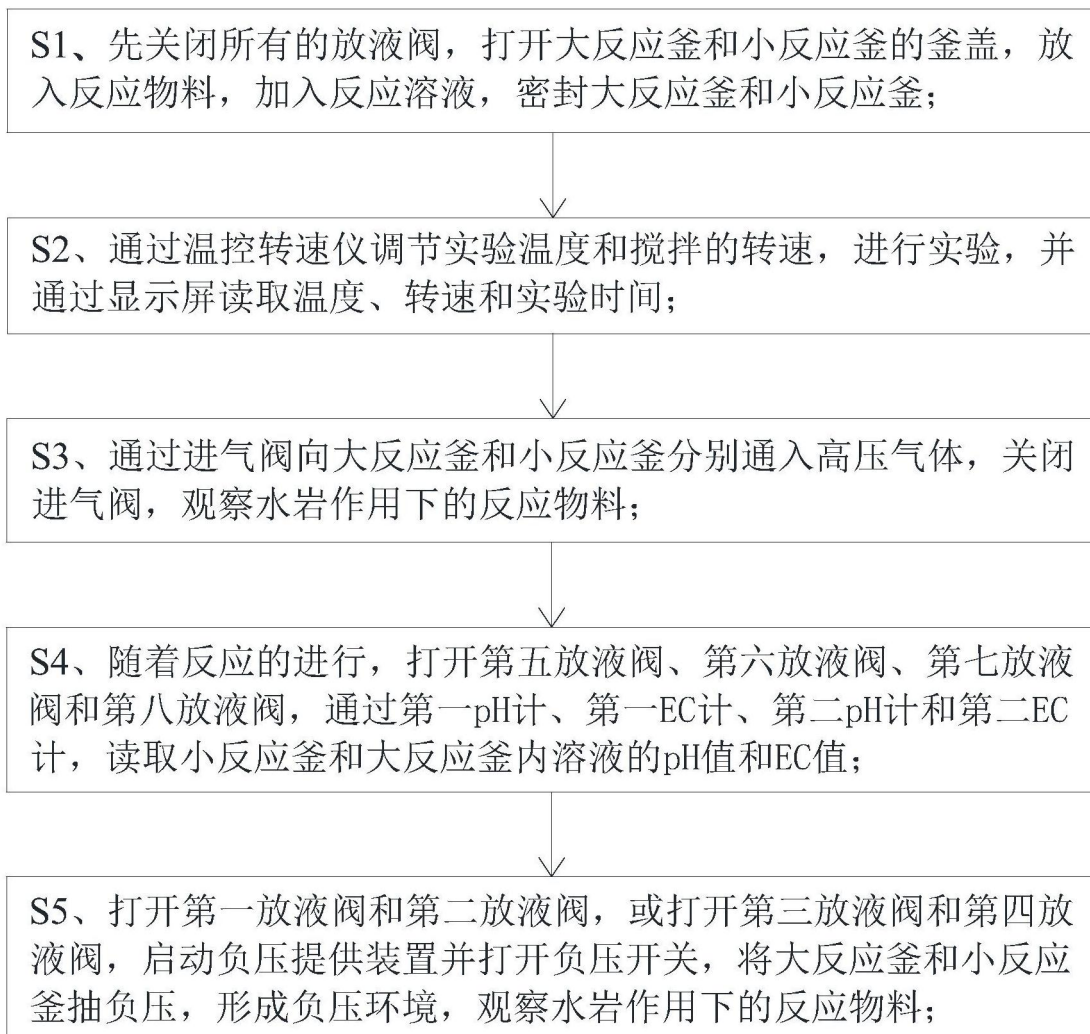


图5