



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110082174 B

(45)授权公告日 2020.07.07

(21)申请号 201910282088.3

(22)申请日 2019.04.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110082174 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(73)专利权人 中国科学院地球化学研究所
地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

(72)发明人 李和平 杜俊 刘洪微 周丽

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所
52100

代理人 商小川

(51)Int.Cl.
G01N 1/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 107402148 A,2017.11.28,
CN 103823022 A,2014.05.28,
CN 102728475 B,2013.04.03,
CN 104088957 A,2014.10.08,

审查员 杨涛

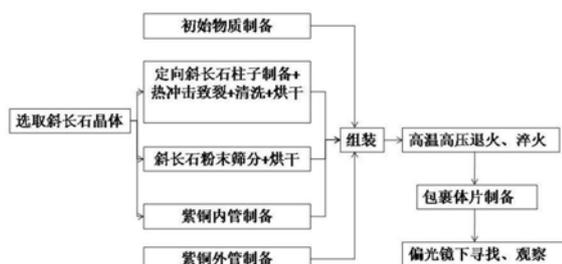
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种人工合成斜长石流体包裹体的方法

(57)摘要

本发明公开了一种人工合成斜长石流体包裹体的方法,它包括:1、斜长石晶体选取;2、定向斜长石岩心柱子制备+热冲击致裂+清洗+烘干;3、斜长石粉末筛分+烘干;4、紫铜内管制备;5、紫铜外管制备;6、组装;将制备的内径6mm的紫铜外管二与装好样品的内径5mm紫铜外管一倒扣密封,行成类似倒扣式胶囊状密封;7、高温高压退火、淬火;8、包裹体片制备将高温高压反应后的紫铜外管取出,注胶后沿紫铜外管横向切割,将切面上露出紫铜内管和斜长石的切片制作成包裹体片;解决了现有技术石英等合成流体包裹体方法仅适用于二氧化硅饱和体系以及方解石、石盐等合成流体包裹体仅适用于各自特定的适用条件等问题。



1. 一种人工合成斜长石流体包裹体的方法,它包括:

步骤1、斜长石晶体选取:选取均匀、透明及无包裹体的斜长石晶体;

步骤2、定向斜长石岩心柱子制备+热冲击致裂+清洗+烘干:在斜长石晶体上沿垂直010解理面钻取直径2.2mm,长度2mm的斜长石岩心柱子,经过400-600℃热冲击淬火使之产生裂隙网络;再通过无水乙醇、双氧水、去离子水超声反复清洗后;在100℃烘箱中烘干;

步骤3、斜长石粉末筛分+烘干:选取斜长石晶体破碎、研磨、过筛,截取-60至+100目粒级的粉末;在100℃烘箱中烘干;

步骤4、紫铜内管制备:截取内径2.3mm,壁厚0.2mm,长度4mm的紫铜管作为紫铜内管;

步骤5、紫铜外管制备:制备内径5mm,壁厚0.5mm,长度11mm,一端带底的紫铜外管一和内径6mm,壁厚0.5mm,长度12mm,一端带底的紫铜外管二;

步骤6、组装:将步骤2制备的斜长石岩心柱子安放在步骤4制备的紫铜内管中部,紫铜内管两端填充步骤3制备的斜长石粉末,并用手动液压机压实;将填充了斜长石的紫铜内管置于步骤5制备的内径5mm的紫铜外管一中,周围充填初始物质粉末,并压实;将步骤5制备的内径6mm的紫铜外管二与装好样品的内径5mm紫铜外管一倒扣密封,形成类似倒扣式胶囊状密封;

步骤7、高温高压退火、淬火:将密封紫铜外管置于以h-BN为传压介质的高温高压组装块中并放置在六面顶大压机进行高温高压反应;所述高温高压反应时温度在800℃-900℃,压力1-2Gpa;

步骤8、包裹体片制备:将高温高压反应后的紫铜外管取出,注胶后沿紫铜外管横向切割,将切面上露出紫铜内管和斜长石的切片制作成包裹体片。

2. 根据权利要求1所述的一种人工合成斜长石流体包裹体的方法,其特征在于:步骤7所述退火时间24-72个小时;淬火采用先降温,后降压的方式完成。

一种人工合成斜长石流体包裹体的方法

技术领域

[0001] 本发明属于高温高压实验地球化学研究领域,尤其涉及一种人工合成斜长石流体包裹体的方法。

背景技术

[0002] 人工合成流体包裹体自20世纪70年代末被提出以来,已经在实验地球化学诸多研究领域得到广泛应用,如冷热台、拉曼光谱仪等相关仪器的标定,地质流体(矿产、油气、环境、地理、地球内部物质研究等领域)相平衡和流体反应模拟,元素赋存状态、溶解度和迁移、配分实验研究等。

[0003] 人工合成流体包裹体技术是利用了主矿物在高温高压下溶解-沉淀结晶这种动态平衡的过程,使共存流体相在主矿物的裂隙、空穴、晶格缺陷等处被捕获、并封存,从而形成流体包裹体的。目前,国内外广泛使用的人工合成流体包裹体技术主要集中于以石英作为主矿物的流体包裹体实验研究,也有以方解石、石盐等为主矿物的相关报道。然而,人工合成石英流体包裹体方法主要适用于二氧化硅饱和体系的研究,方解石多适用于烃类包裹体的合成,合成石盐流体包裹体技术适用的温度相对较低(一般 $<100^{\circ}\text{C}$),流体盐度相对较大。

[0004] 综上所述,这些人工合成流体包裹体方法都有各自特定的适用条件。因此,在涉及到二氧化硅不饱和体系,流体性质不明,温度、压力相对较高条件下的地质过程(如俯冲带基性洋壳的高压脱水,中基性火成岩的角闪岩相变质等)时,这些方法均不适用。

[0005] 发明内容:

[0006] 本发明要解决的技术问题是:提供一种人工合成斜长石流体包裹体的方法,以解决现有技术石英等合成流体包裹体方法仅适用于二氧化硅饱和体系以及方解石、石盐等合成流体包裹体仅适用于各自特定的适用条件,在涉及到二氧化硅不饱和体系,流体性质不明,温度、压力相对较高条件下的地质过程时,这些方法均不适用等技术问题。

[0007] 本发明技术方案:

[0008] 一种人工合成斜长石流体包裹体的方法,它包括:

[0009] 步骤1、斜长石晶体选取:选取均匀、透明及无包裹体的斜长石晶体;

[0010] 步骤2、定向斜长石岩心柱子制备+热冲击致裂+清洗+烘干:在斜长石晶体上定向钻取直径2.2mm,长度2mm的斜长石岩心柱子,经过 $400-600^{\circ}\text{C}$ 热冲击淬火使之产生裂隙网络;再通过无水乙醇、双氧水、去离子水超声反复清洗后;在 100°C 烘箱中烘干;

[0011] 步骤3、斜长石粉末筛分+烘干:选取斜长石晶体破碎、研磨、过筛,截取-60至+100目粒级的粉末;在 100°C 烘箱中烘干;

[0012] 步骤4、紫铜内管制备:截取内径2.3mm,壁厚0.2mm,长度4mm的紫铜管作为紫铜内管;

[0013] 步骤5、紫铜外管制备:制备内径5mm,壁厚0.5mm,长度11mm,一端带底的紫铜外管一和内径6mm,壁厚0.5mm,长度12mm,一端带底的紫铜外管二;

[0014] 步骤6、组装：将步骤2制备的斜长石岩心柱子安放在步骤4制备的紫铜内管中部，紫铜内管两端填充步骤3制备的斜长石粉末，并用手动液压机压实；将填充了斜长石的紫铜内管置于步骤5制备的内径5mm的紫铜外管一中，周围充填初始物质粉末，并压实；将步骤5制备的内径6mm的紫铜外管二与装好样品的内径5mm紫铜外管一倒扣密封，行成类似倒扣式胶囊状密封；

[0015] 步骤7、高温高压退火、淬火：将密封紫铜外管置于以h-BN为传压介质的高温高压组装块中并放置在六面顶大压机进行高温高压反应；

[0016] 步骤8、包裹体片制备：将高温高压反应后的紫铜外管取出，注胶后沿紫铜外管横向切割，将切面上露出紫铜内管和斜长石的切片制作成包裹体片。

[0017] 所述高温高压反应时温度在800℃-900℃，压力1-2Gpa。

[0018] 步骤7所述退火时间24-72个小时；淬火采用先降温，后降压的方式完成。

[0019] 步骤2中定向斜长石岩心柱子是沿垂直010解理面钻取得到。

[0020] 本发明的有益效果：

[0021] 本发明利用自然界中广泛存在的斜长石作为主矿物合成流体包裹体，弥补了石英等合成流体包裹体方法仅适用于二氧化硅饱和体系以及方解石、石盐等合成流体包裹体仅适用于特定研究领域的缺陷，大大拓宽了人工合成流体包裹体方法在实验地球化学研究领域的应用范围。

[0022] 本发明采用步骤(5)的方式处理斜长石，采用紫铜内管放置斜长石岩心柱子并采用斜长石粉末封堵两端，可以有效避免初始物质粉末进入到柱状斜长石的裂隙中，而且可以提高流体包裹体合成的效率，同时也利于斜长石的回收和后续流体包裹体的镜下寻找和观察；解决了现有技术石英等合成流体包裹体方法仅适用于二氧化硅饱和体系以及方解石、石盐等合成流体包裹体仅适用于各自特定的适用条件，在涉及到二氧化硅不饱和体系，流体性质不明，温度、压力相对较高条件下的地质过程时，这些方法均不适用等技术问题。

附图说明

[0023] 图1为人工合成斜长石流体包裹体的流程图。

[0024] 具体实施方式：

[0025] 下面将通过具体实施例对本发明做进一步描述，以助于理解本发明的内容。

[0026] 实施例1：在模拟基性变玄武岩高温高压脱水实验中，用于捕获脱水流体的斜长石人工合成流体包裹体方法。

[0027] 结合图1所示，在模拟基性变玄武岩高温高压脱水实验中，捕获脱水流体的斜长石人工合成流体包裹体方法，即以基性变玄武岩作为初始物质，该初始物质在特定的温度、压力区间内会脱水，为斜长石人工合成流体包裹体提供必要的流体相。具体步骤如下：

[0028] (1) 初始物质制备：初始物质选用基性变玄武岩，粉碎、研磨至粒径约~200目，烘干。

[0029] (2) 选取斜长石晶体：初始物质变玄武岩属于基性体系，故选用基性斜长石(拉长石)为宜，要求为透明、无包裹体的晶体。

[0030] (3) 定向斜长石柱制备+热冲击致裂+清洗+烘干：用小型取芯钻机沿垂直斜长石010解理面钻取直径2.2mm，长度约2mm的斜长石岩心柱子；斜长石柱置于硅钼棒炉子

内,加热至~500℃保持15~30min,然后取出迅速浸入冷的高纯去离子水中,淬火使之产生裂隙网络;淬火后的斜长石柱经无水乙醇、双氧水、去离子水超声反复清洗后,置于100℃烘箱中烘干;

[0031] (4) 斜长石粉末筛分+烘干:相同的透明无包裹体的斜长石晶体经机械破碎、研磨、过筛,截取-60~+100目粒级的斜长石粉末;粉末斜长石置于100℃烘箱中烘干;

[0032] (5) 紫铜内管制备:截取内径2.3mm,壁厚0.2mm,长度4mm的紫铜管;

[0033] (6) 紫铜外管制备:车床加工5mm内径,壁厚0.5mm,长度11mm,一端带底(底厚1mm)的紫铜外管一;车床加工6mm内径,壁厚0.5mm,长度12mm,一端带底(底厚1mm)的紫铜外管二;

[0034] (7) 组装:将斜长石柱置于紫铜内管的中部,两端填充步骤(4)制备的斜长石粉末,并用手动液压机压实;将填充了斜长石的紫铜内管置于步骤6制备的内径5mm的紫铜外管一中,周围充填步骤(1)制备的基性变玄武岩粉末,并压实;将步骤6制备的内径6mm的紫铜外管二与装好样品的内径5mm紫铜外管一倒扣,行成类似倒扣式胶囊状密封;

[0035] (8) 高温高压退火、淬火:将密封紫铜管置于以h-BN为传压介质的高压合成组装块中并放置在六面顶大压机进行高温高压反应,温度为800℃~900℃,压力为1~2GPa,退火时间为24~72个小时;淬火采用先降温(30min),后降压的方式完成(1~2h);

[0036] (9) 包裹体片制备:将反应后的紫铜管取出,注胶,沿紫铜管横向切割,将切面上出露紫铜内管和斜长石的切片制作成两面抛光的厚度80~200μm包裹体片;

[0037] (11) 偏光镜下寻找、观察:将包裹体片置于偏光显微镜下寻找、观察其中合成的流体包裹体。

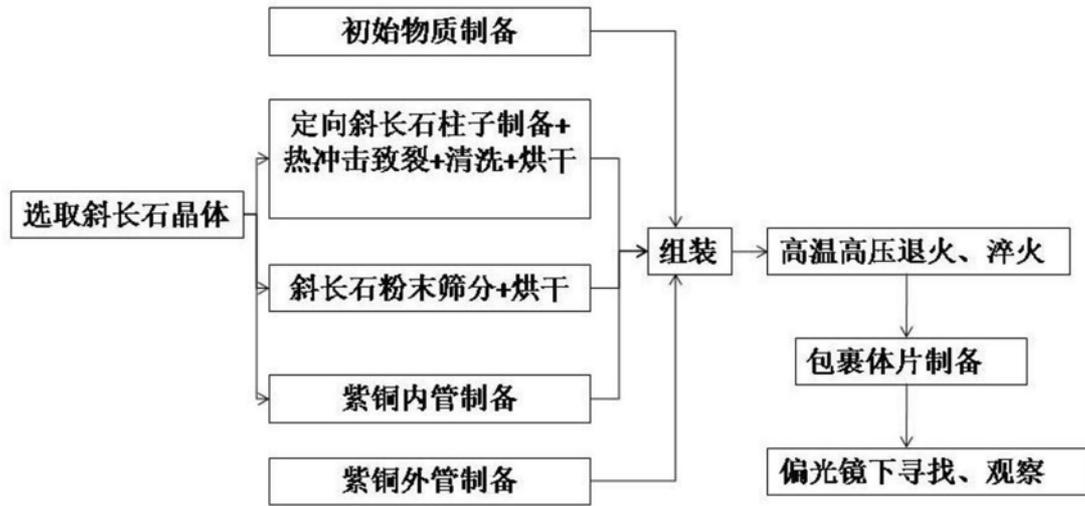


图1