(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119912026 A
(43)申请公布日 2025.05.02

(21)申请号 202510227426.9

(22)申请日 2025.02.27

(71)申请人 浙江至美环境科技有限公司
地址 311121 浙江省杭州市余杭区仓前街道文一西路1338号B座11层1101室

(72)发明人 杨超杰 朱哲宇 倪得杨 李连朋

(51)Int.Cl.
*C02F 1/44*(2023.01)
*C02F 101/20*(2006.01)
*C02F 101/22*(2006.01)
*C02F 101/30*(2006.01)
*C02F 101/36*(2006.01)

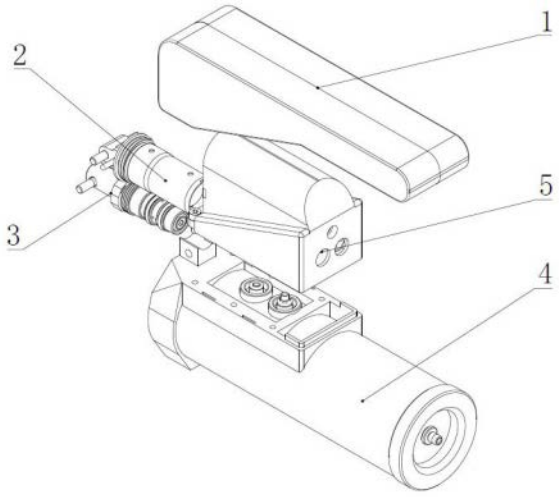
权利要求书1页 说明书4页 附图11页

(54)发明名称

一种便携式应急纳滤净水器

(57)摘要

本申请涉及水处理设备技术领域,公开了一种便携式应急纳滤净水器,包括手柄、活塞组件、调压组件、纳滤膜组件、泵体和背压阀;手柄与活塞组件和调压组件通过销轴相连,按压时带动活塞杆进行往复运动;调压组件包括调压阀套调压阀体、调压阀芯、调压弹簧和调压螺钉;通过调节所述调压螺钉可设置所述调压组件浓水排放压力p2,用于控制膜组件浓水排放压力不低于p2;泵体与膜组件相连;泵体设置有进水阀,进水阀主要包括弹簧和进水阀芯;背压阀设定压力p1,用于控制膜组件进水压力不低于p1;实现纳滤净水器高效去除原水中重金属和有机污染物,同时部分保留对人体有益的矿物质。




CN 119912026 A

1.一种便携式应急纳滤净水器,其特征在于,包括手柄(1)、活塞组件(2)、调压组件(3)、膜组件(4)、泵体(5)和背压阀(6);

所述手柄(1)与活塞组件(2)和调压组件(3)通过销轴相连,按压时带动活塞杆(2-1)进行往复运动;

所述调压组件(3)包括调压阀套(3-1)调压阀体(3-2)、调压阀芯(3-3)、调压弹簧(3-4)和调压螺钉(3-5);通过调节所述调压螺钉(3-5)可设置所述调压组件(3)浓水排放压力p2,用于控制所述膜组件(4)浓水排放压力不低于p2;

所述泵体(5)与膜组件(4)相连;所述泵体(5)设置有进水阀,所述进水阀主要包括弹簧(5-1)和进水阀芯(5-2);

所述背压阀(6)设定压力p1,用于控制所述膜组件(4)进水压力不低于p1。

2.根据权利要求1所述的便携式应急纳滤净水器,其特征在于,所述调压组件(3)设置了浓水进水通道和浓水外排通道,调压阀芯(3-3)和调压弹簧(3-4)位于外排通道内,调压螺钉(3-5)将调压阀芯(3-3)和调压弹簧(3-4)压紧于外排通道中。

3.根据权利要求1所述的便携式应急纳滤净水器,其特征在于,所述调压组件(3)中的调压螺钉(3-5)与调压阀体(3-2)螺纹配合,将调压阀芯(3-3)和调压弹簧(3-4)安装于调压阀体(3-2)内,通过拧动调压螺钉(3-5)改变调压弹簧(3-4)的压缩量。

4.根据权利要求1所述的便携式应急纳滤净水器,其特征在于,所述膜组件(4)可安装纳滤膜,所述纳滤膜为陶瓷纳滤膜或聚合物纳滤膜。

5.根据权利要求1所述的便携式应急纳滤净水器,其特征在于,所述p1不高于p2,使得所述膜组件(4)中维持压力高于p1,获得高效的重金属和有机污染物去除。

6.根据权利要求5所述的便携式应急纳滤净水器,其特征在于,所述p1为0.3 MPa,所述p2为0.3~0.5 MPa。

# 一种便携式应急纳滤净水器

## 技术领域

[0001] 本申请涉及水处理设备技术领域,具体涉及一种便携式应急纳滤净水器。

## 背景技术

[0002] 人类在野外训练作战、应急救援、野外探险活动时都需要大量安全的饮用水,周边环境往往有充足但不适合直接饮用的水资源,由于世界各地水资源情况复杂,水质成分不同,简单的净水工艺无法满足各类水源,而饮用未经处理的自然水源,含有各类复杂物质及微生物,包括有机污染、重金属污染、病毒和细菌等,直接饮用将会导致过敏、腹泻、中毒等一系列危险情况的发生,严重危害人体健康。因此,开发便携高效的饮用水处理装置,是确保人员在应急情况下保障饮用水安全的重要手段。

[0003] 为了满足便携式净水器的高效能、轻便省力、坚固耐用、便于携带等基本技术要求,膜法成为了主流技术。国内外已有相关代表性净水装置公开如下:

[0004] (1)在中国专利文献上公开的“一种反渗透净水装置”,其公告号为CN 118324254A,包括机架,机架上固接有净水壳,净水壳内固接有第一固定架,第一固定架与所述净水壳之间共同固接有反渗透膜,第一固定架上固接有净水管,反渗透膜远离所述第一固定架的一侧与所述净水管连通,第一固定架上固接且连通有浓水管,浓水管内固接有限流框,限流框转动连接有限流板,净水管上设置有用于检测净水流量的监测机构,浓水管上设置有用于调节所述净水壳内的压力的调节机构。通过限流板和限流框的配合改变浓水管的流通面积,从而调节净水壳内的压力。

[0005] (2)中国实用新型专利“一种户外应急净水装置”,公开号CN 214167562 U,公开了一种抽拉式的反渗透净水装置。该装置可有效去除水中的有害物质,采用抽拉柱塞的设计对装置进行加压,操作较为费力,此外,由于反渗透水处理工艺受到回收率的限制,该装置无法调节压力,产水量无法控制,导致产水量小。

[0006] 综上所述,目前便携式净水器通常采用反渗透膜,反渗透膜几乎可以截留所有污染物,包括有机物、细菌和悬浮物,但是与此同时会也截留人体必需的矿物质和微量元素;同时反渗透膜的成本较高,且更易被污染;对于驱动力要求高,产水效率低。

## 发明内容

[0007] 针对以上技术问题,本申请提出了一种便携式应急纳滤净水器,通过通过调控背压阀和调压组件实现纳滤净水器高效去除原水中重金属和有机污染物,同时部分保留对人体有益的矿物质,增大产水效率。

[0008] 本申请实现其目的采用的技术方案如下。

[0009] 一种便携式应急纳滤净水器,包括手柄、活塞组件、膜组件、调压组件、泵体和背压阀;所述手柄与活塞组件和调压组件通过销轴相连,按压时带动活塞杆进行往复运动;所述活塞组件与调压组件安装于泵体内;所述手柄、活塞组件、调压组件和泵体共同组成按压式高压泵;所述泵体与膜组件相连;所述调压组件包括调压阀套、调压阀体、调压阀芯、调压弹

簧和调压螺钉;所述泵体设置有进水阀,主要包括弹簧、进水阀芯、单向阀;通过调节所述调压螺钉可设置所述调压组件浓水排放压力p2,用于控制所述膜组件浓水排放压力不低于p2;所述泵体与膜组件相连;所述泵体设置有进水阀,所述进水阀主要包括弹簧和进水阀芯;所述背压阀可设定压力p1,用于控制所述膜组件进水压力不低于p1。

[0010] 优选的,所述活塞组件、调压组件安装于泵体内,通过端部螺纹进行紧固安装,所述按压式手柄以调压组件处的销轴为支撑点,当手柄向上拉伸时,活塞向左侧移动,泵体内的进水单向阀芯打开,原水进入活塞腔;当手柄向下压时,活塞腔中的水被压入膜组件。

[0011] 优选的所述泵体出水流道与膜组件的进水流道相连通,膜组件浓水流道与调压组件的环形进水流道相连通,环形进水流道与孔流道相连,与调压阀芯相连通,最终可将膜组件内水引入调压组件中的调压阀芯处,而调压阀芯受弹簧的弹力作用,阀门打开时的压力限值等同于弹力大小。

[0012] 优选的,所述调压组件中的调节螺钉与调压阀体螺纹连接,拧动调节螺钉调整其深度,可改变弹簧的压缩量即弹力大小,进行阀门压力限值的调节。

[0013] 优选的,所述膜组件内的水压大于调压组件设定的压力p2限值时,调压阀芯被水压顶开,膜组件内浓水沿调压阀芯打开的间隙最终从泵体的浓水排放流道排出。

[0014] 优选的由于所述按压式高压泵可大幅减小操作的驱动力,因此通过调压组件调大压力,仅增加少量驱动力的情况下,即可提高水处理工艺的回收率,提高产水效率。

[0015] 优选的,所述p1不高于p2,使得所述膜组件(4)中维持压力高于p1,获得高效的重金属和有机污染物去除。

[0016] 优选的,所述p1为0.3MPa,所述p2为0.3~0.5MPa。

[0017] 本申请便携式应急纳滤净水器的工作过程,包括吸水过程和加压净水过程。

[0018] 吸水过程:所述手柄以调压组件处的销轴为支撑点,当手柄向上拉伸时,活塞向左侧移动,泵体的进水阀芯打开,原水进入活塞腔;

[0019] 加压净水过程:当手柄向下压时,活塞向右侧移动,过柱塞将原水加压,原水压力高于背压阀压力p1后进入纳滤膜的膜组件进行膜滤,滤出的浓水达到调压阀压力p2后通过调压阀排出。

[0020] 本申请采用的上述(至少一个)技术方案能够达到以下有益效果:

[0021] 采用以纳滤膜为膜组件的便携式净水器,实现纳滤膜对无机非金属物质、重金属及有机物的高效去除,同时部分保留对人体有益的矿物质;

[0022] 背压阀和调压阀协同调控,可调控膜处理过程膜组件内压力,适用于多种不同污染物水源饮用水处理,包括六价铬、铅离子、镉离子等重金属和三氯甲烷、六六六、滴滴涕等有机污染物。

## 附图说明

[0023] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本申请的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0024] 图1为本申请实施例便携式应急纳滤净水器的爆炸示意图;

[0025] 图2为本申请实施例便携式应急纳滤净水器的剖面示意图;

[0026] 图3为本申请实施例便携式应急纳滤净水器吸水过程示意图;

[0027] 图4为本申请实施例便携式应急纳滤净水器加压过程示意图;

[0028] 图5为本申请实施例纳滤膜的膜通量随压力变化的折线图;

[0029] 图6为本申请实施例纳滤膜的六价铬去除率随压力变化的折线图;

[0030] 图7为本申请实施例纳滤膜的铅离子去除率随压力变化的折线图;

[0031] 图8为本申请实施例纳滤膜的镉离子去除率随压力变化的折线图;

[0032] 图9为本申请实施例纳滤膜的三氯甲烷去除率随压力变化的折线图;

[0033] 图10为本申请实施例纳滤膜的六六六去除率随压力变化的折线图;

[0034] 图11为本申请实施例纳滤膜的滴滴涕去除率随压力变化的折线图。

[0035] 图中:1.手柄,2.活塞组件,2-1.活塞杆,2-2.活塞封盖,2-3.活塞端盖,2-4.活塞,2-5.石墨环,2-6密封圈,2-7活塞套筒,3.调压组件,3-1.调压阀套,3-2.调压阀体,3-3.调压阀芯,3-4.调压弹簧,3-5.调压螺钉,4.膜组件,5.泵体,5-1.弹簧,5-2.进水阀芯,5-3.出水流道,6背压阀。

## 具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明,但并不作为对本发明限制的依据。

[0037] 本申请的技术构思在于设计一种能够调控膜组件过滤压力的便携式应急纳滤净水器,通过活塞将原水吸入容腔内,再通过柱塞将原水加压,原水压力高于背压阀压力后进入膜组件进行膜滤,滤出的浓水达到调压阀压力后通过调压阀排出泵体。

[0038] 如图1和2所示,本实施例提出了一种便携式应急纳滤净水器,包括手柄1、活塞组件2、调压组件3、膜组件4、泵体5和背压阀6。所述手柄1与活塞组件2和调压组件3通过销轴相连,按压时带动活塞杆2-1进行往复运动;所述活塞组件2与调压组件3安装于泵体5内;所述手柄1、活塞组件2、调压组件3和泵体5共同组成按压式高压泵;所述泵体5与膜组件4相连;所述调压组件3包括调压阀套3-1调压阀体3-2、调压阀芯3-3、调压弹簧3-4和调压螺钉3-5;所述泵体5设置有进水阀,主要包括弹簧5-1、进水阀芯5-2、单向阀5-3;通过调节所述调压螺钉3-5可设置所述调压组件3浓水排放压力p2,用于控制所述膜组件4浓水排放压力不低于p2;所述泵体5与膜组件4相连;所述泵体5设置有进水阀,所述进水阀主要包括弹簧5-1和进水阀芯5-2;所述背压阀6可设定压力p1,用于控制所述膜组件4进水压力不低于p1。

[0039] 具体的,所述活塞组件2、调压组件3安装于泵体5内,通过端部螺纹进行紧固安装,如图3所示,所述按压式手柄1以调压组件3处的销轴为支撑点,当手柄1向上拉伸时,活塞向左侧移动,泵体内5的进水阀芯5-2打开,原水进入活塞腔;如图4所示,当手柄向下压时,活塞向右侧移动,活塞腔中的水被压入膜组件(4),膜处理排出的浓水通过调压组件3最终排出泵体5;

[0040] 具体的,所述泵体5出水流道与膜组件4的进水流道相连通,膜组件浓水流道与调压组件的环形进水流道相连通,环形进水流道与孔流道相连,与调压阀芯3-3相连通,最终可将膜组件4内水引入调压组件3中的调压阀芯3-3处,而调压阀芯3-3受弹簧3-4的弹力作用,调压阀芯3-3打开时的压力限值等同于弹力大小;

[0041] 具体的,所述调压组件3中的调节螺钉3-5与调压组件3螺纹连接,拧动调节螺钉3-

5调整其深度,可改变弹簧3-4的压缩量即弹力大小,进行阀门压力限值的调节;

[0042] 具体的,所述膜组件4内的水压大于调压组件3设定的压力限值时,调压阀芯3-3被水压顶开,膜组件4内浓水沿调压阀芯3-3打开的间隙最终从泵体5的浓水排放流道排出。

[0043] 进一步的,所述p1不高于p2,使得所述膜组件(4)中维持压力高于p1,获得高效的重金属和有机污染物去除。

[0044] 进一步的,所述p1为0.3MPa,所述p2为0.3~0.5MPa。

[0045] 在一些实施例中,如图3和图4提供了便携式应急纳滤净水器的工作过程,包括吸水过程和加压净水过程。

[0046] 如图3所示,所述手柄1以调压组件3处的销轴为支撑点,当手柄1向上拉伸时,活塞向左侧移动,泵体5的进水阀芯5-2打开,原水进入活塞腔;

[0047] 如图4所示,当手柄向下压时,活塞向右侧移动,过柱塞将原水加压,原水压力高于背压阀压力p1后进入纳滤膜组件4进行膜滤,滤出的浓水达到调压阀压力p2后通过调压阀排出。

[0048] 如图5至图11所示,本实施例中对三种纳滤膜NF1、NF2和NF3的膜通量变化、重金属去除率和有机污染物去除率随压力的折线图,由图可知,纳滤膜性能通常随着操作压力的提高而提高。在压力在0.3~0.5MPa范围内,纳滤膜的产水、重金属及有机物去除的性能较好。

[0049] 操作压力为 0.5MPa,最佳纳滤膜 NF3 对 1.7 倍国标内的无机非金属物质、重金属及有机物去除率分别为 64%~79%、57%~91%及62%~85%。NF1 在操作压力为 0.5MPa条件下能截留 60~66%的总硬度、钙离子及镁离子,出水水质中各项指标浓度比标准限值更低。

[0050] 综上所述,本申请技术方案能够达到以下有益效果:采用以纳滤膜为膜组件的便携式净水器,实现纳滤膜对无机非金属物质、重金属及有机物的高效去除,同时部分保留对人体有益的矿物质;背压阀和调压阀协同调控,可调控膜处理过程膜组件内压力,适用于多种不同污染物水源饮用水处理,包括六价铬、铅离子、镉离子等重金属和三氯甲烷、六六六、滴滴涕等有机污染物。

[0051] 上述实施例仅用来进一步说明本申请是一种便携式应急纳滤净水器,但本发明并不局限于实施例,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均落入本发明技术方案的保护范围内。

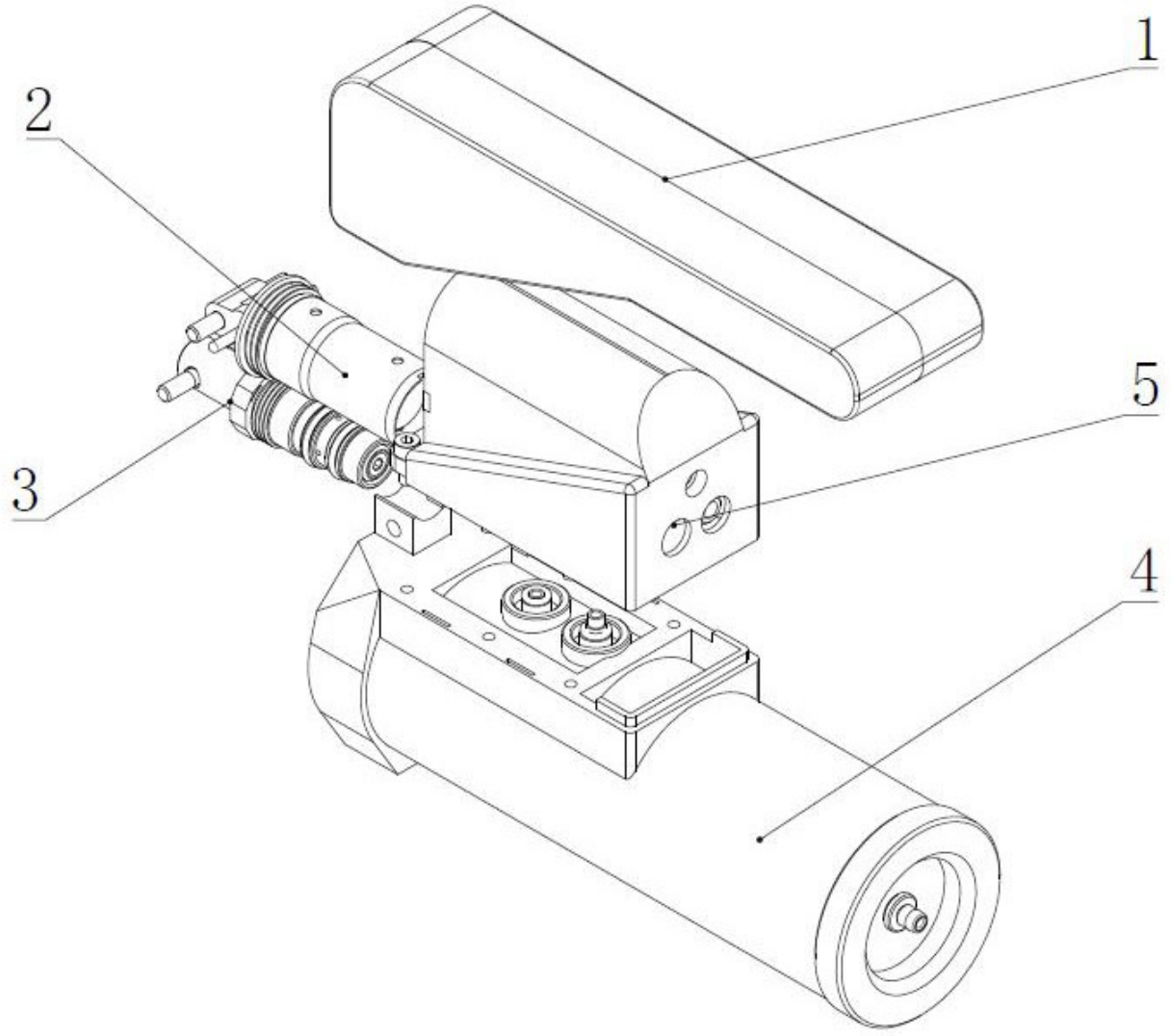



图 1

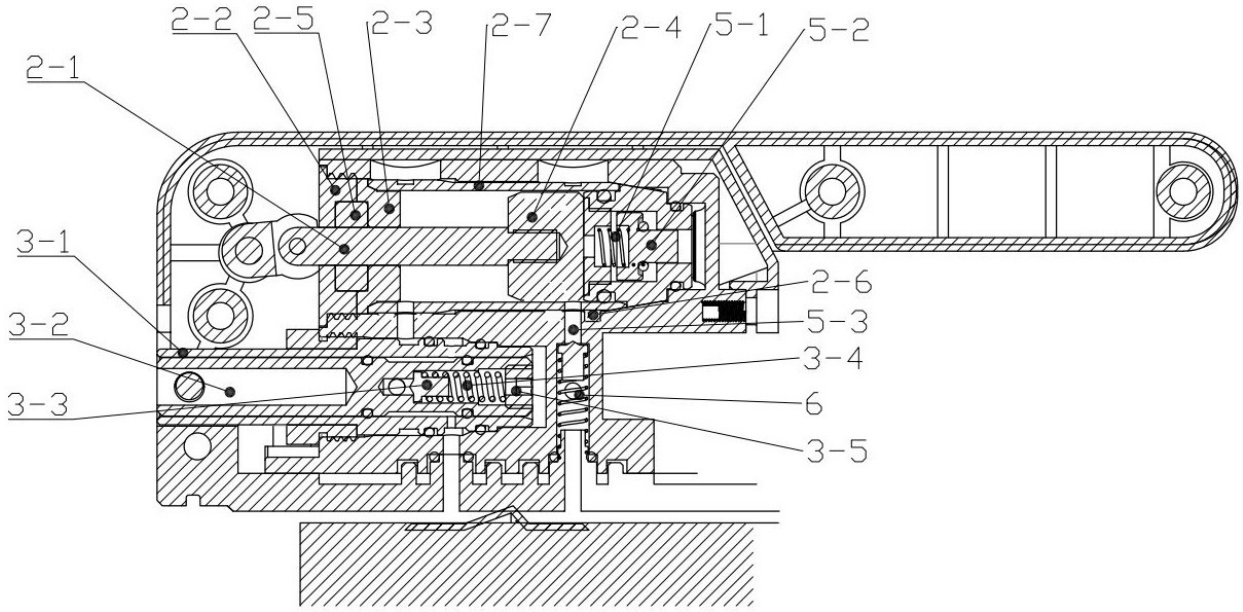



图 2

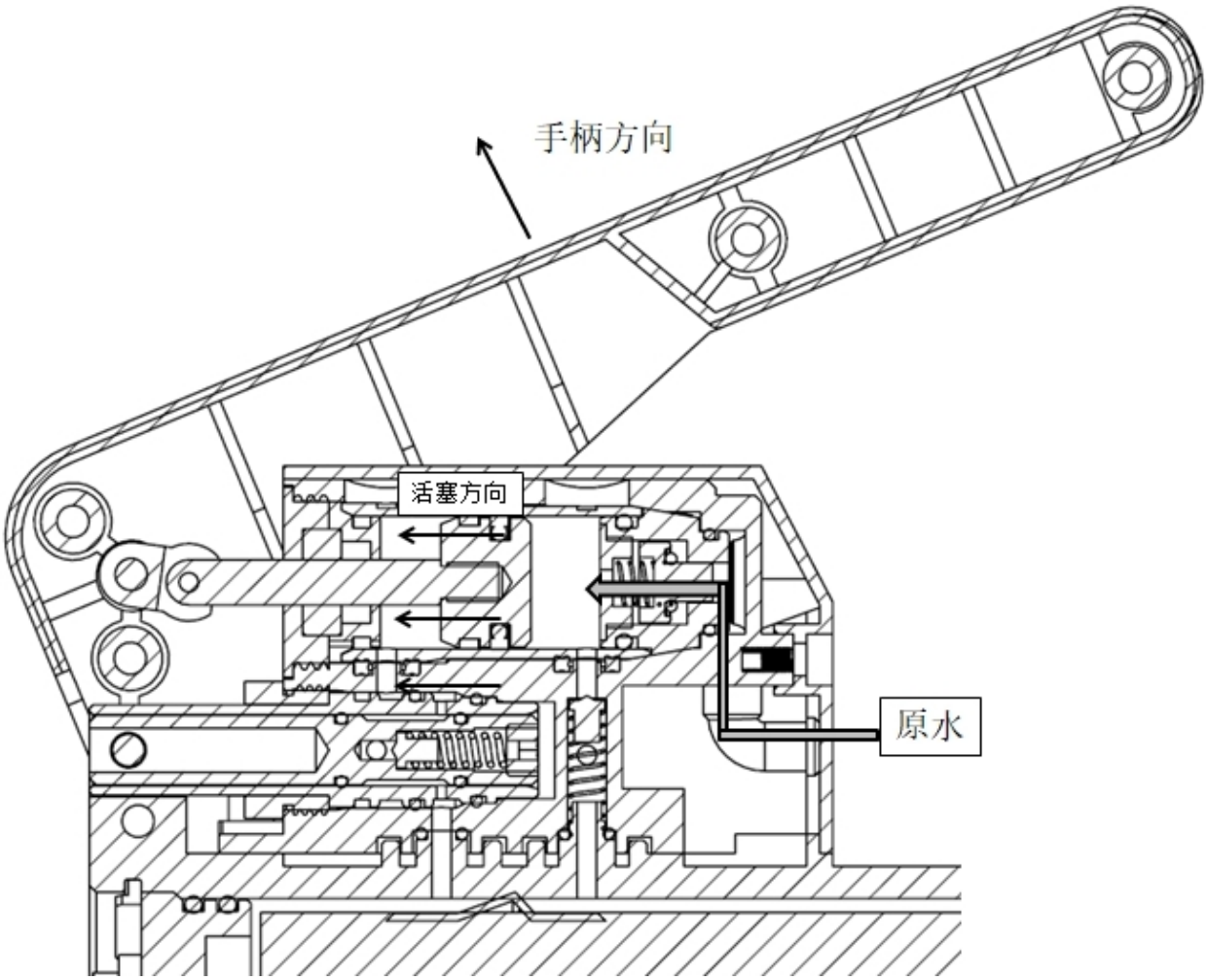



图 3

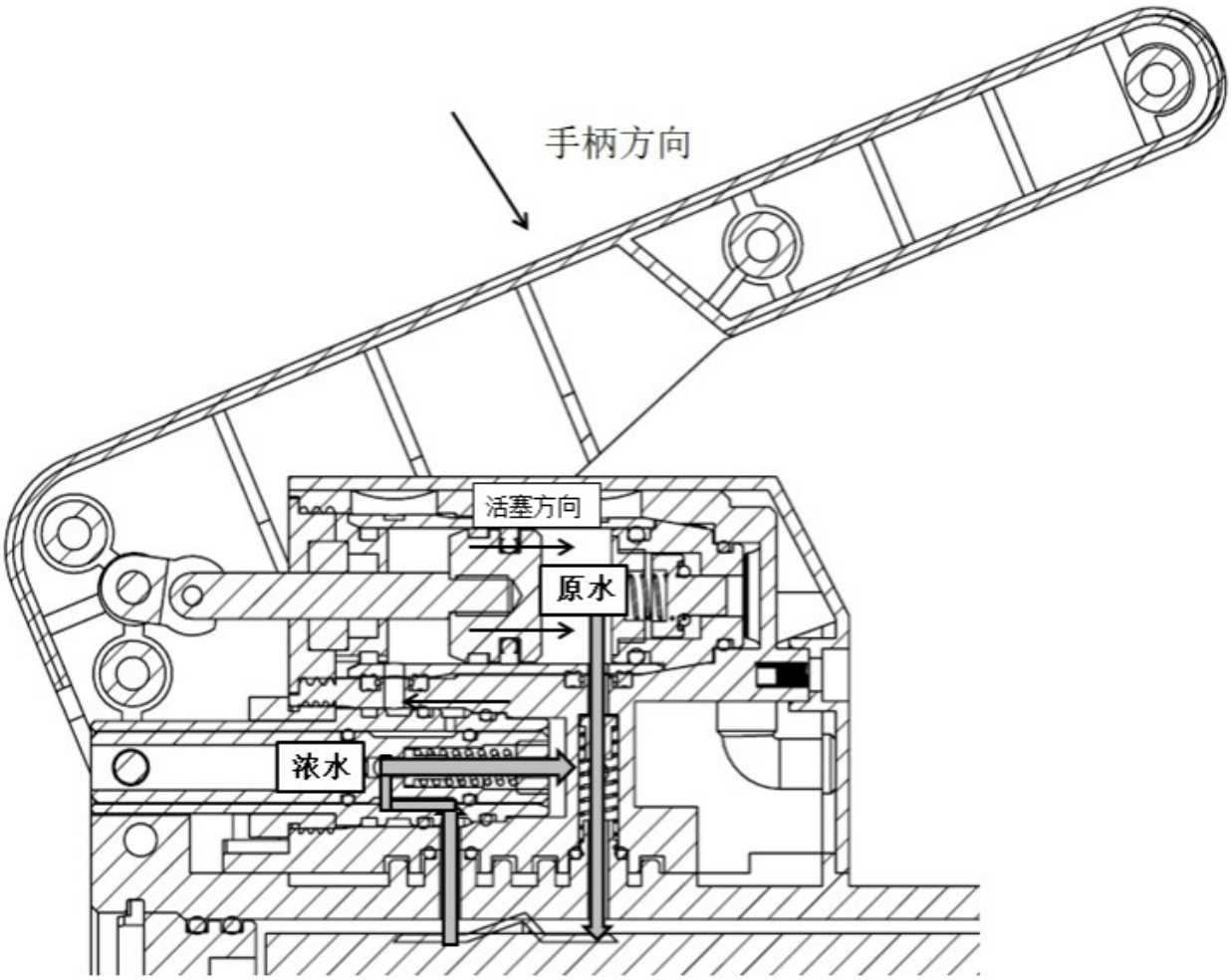



图 4

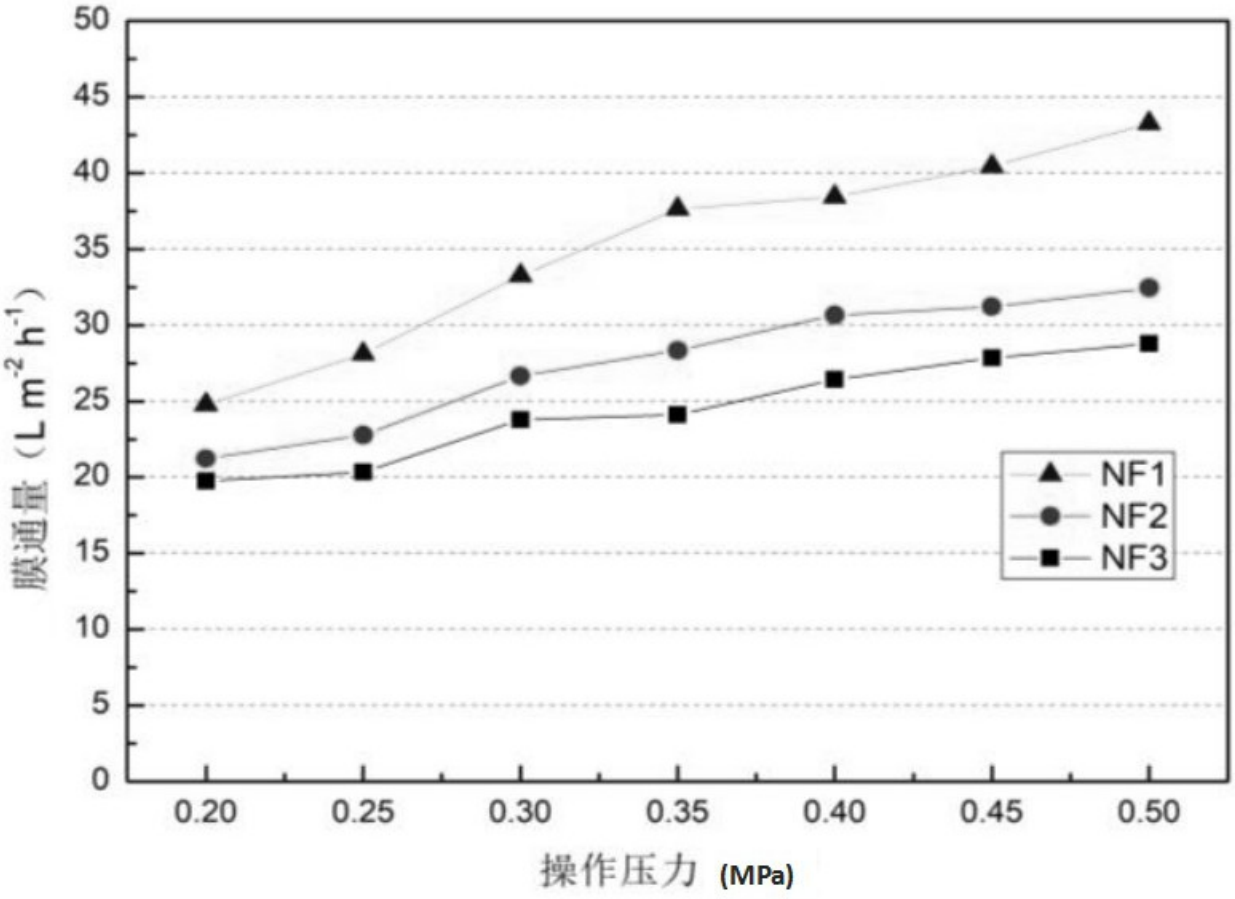

50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
膜通量（L m-2 h-1）
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50
操作压力 (MPa)
NF1
NF2
NF3

图 5

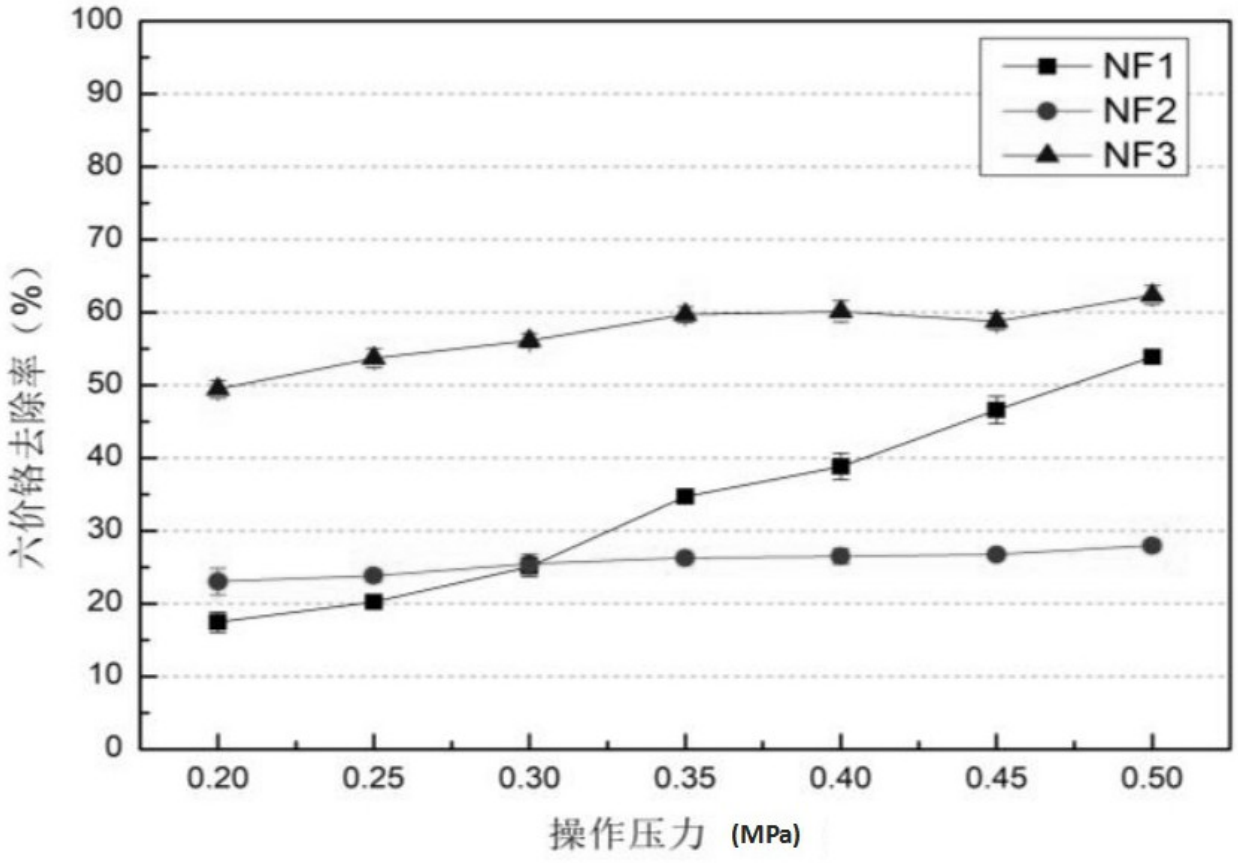

NF1
NF2
NF3
六价铬去除率（%）
操作压力 (MPa)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50

图 6

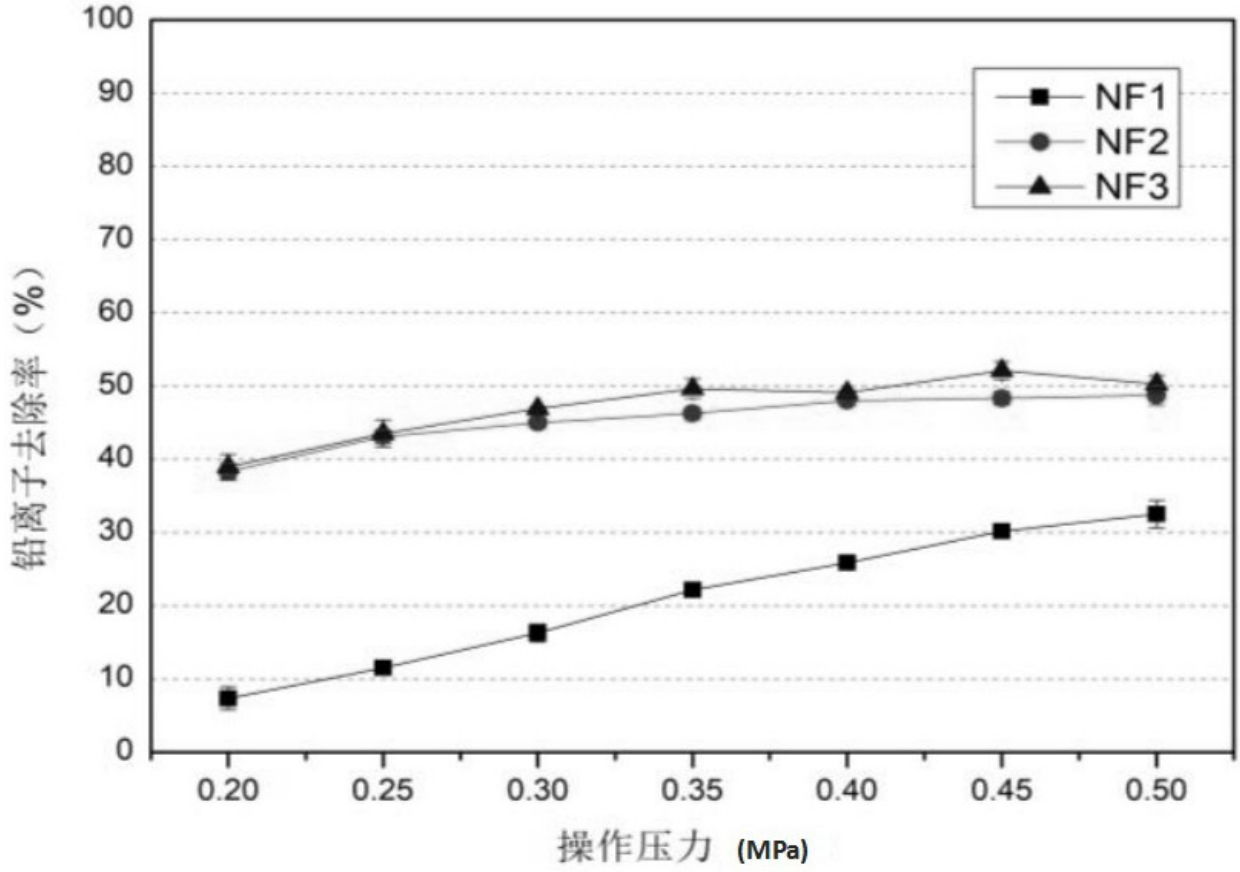

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
铅离子去除率（%）
NF1
NF2
NF3
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50
操作压力 (MPa)

图 7

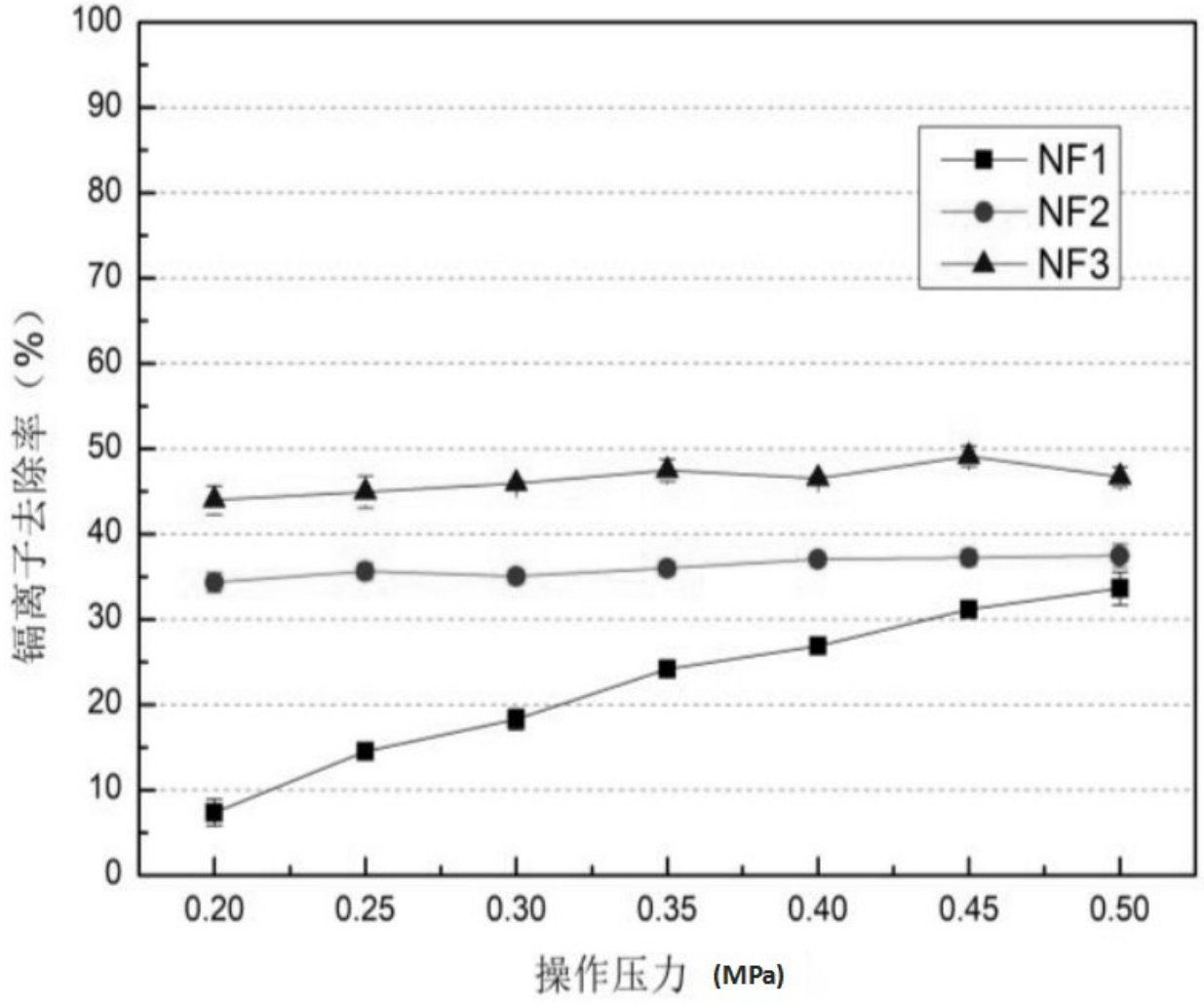

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
镉离子去除率（%）
NF1
NF2
NF3
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50
操作压力 (MPa)

图 8

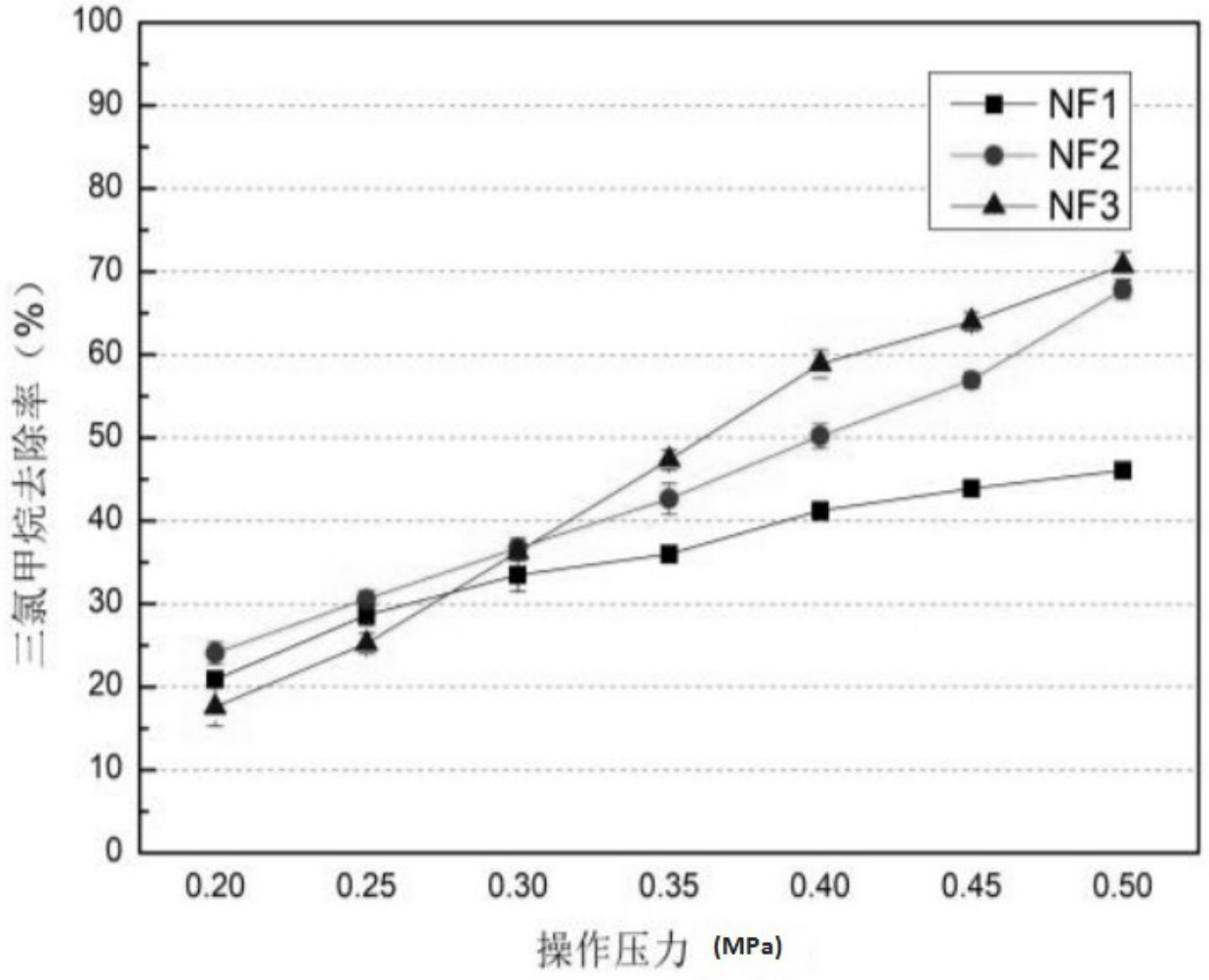

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
三氯甲烷去除率（%）
NF1
NF2
NF3
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50
操作压力 (MPa)

图 9

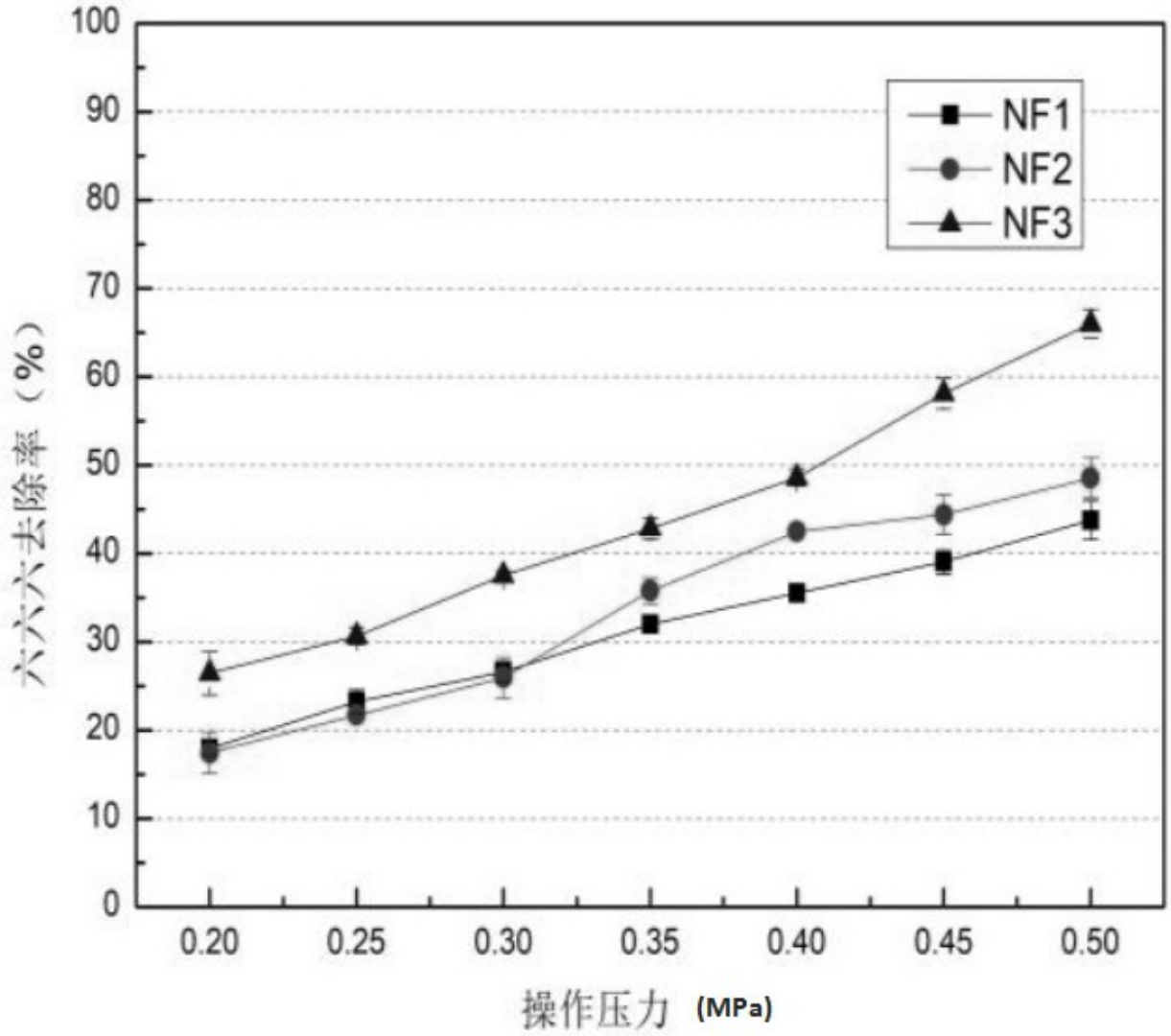

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
六六六去除率（%）
NF1
NF2
NF3
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50
操作压力 (MPa)

图 10

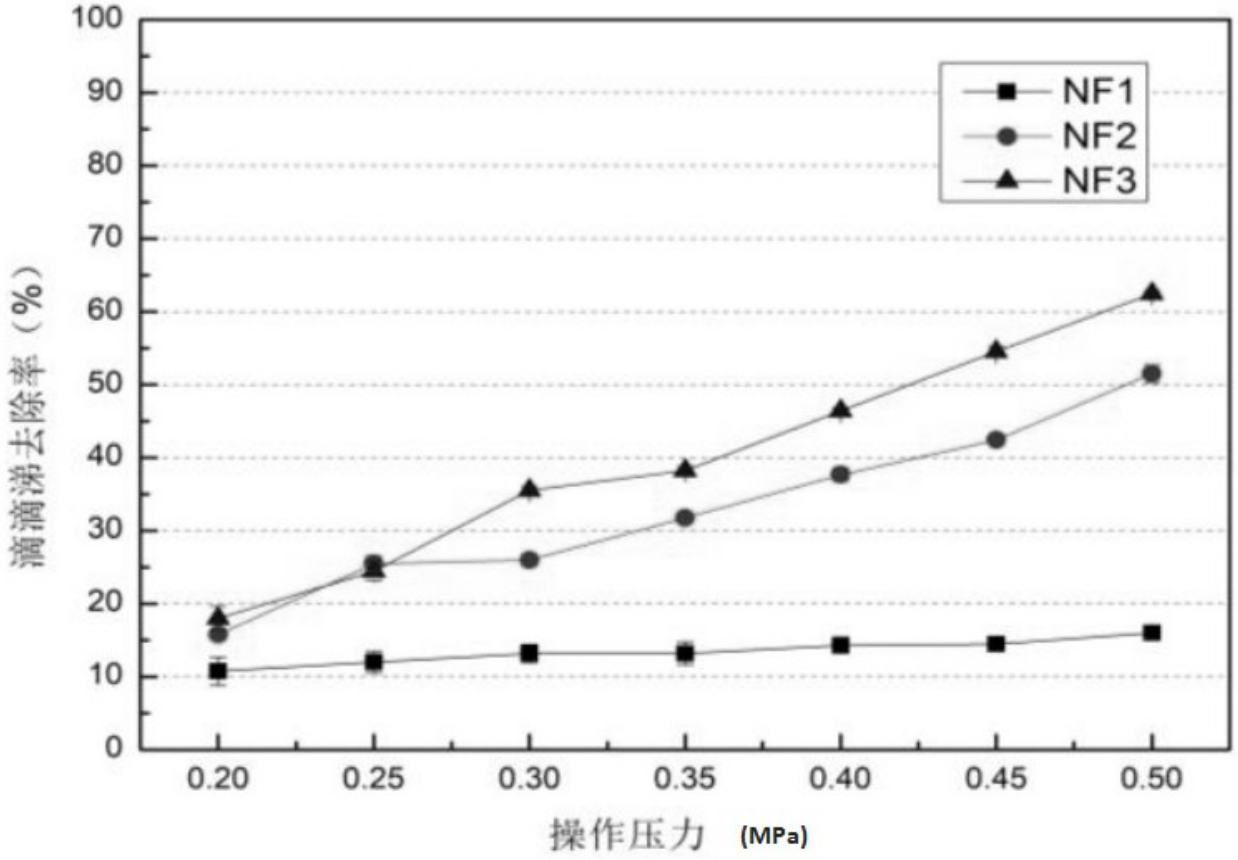

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
滴滴涕去除率（%）
NF1
NF2
NF3
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50
操作压力 (MPa)

图 11