



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109928540 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 02

(21) 申请号 201910166631.3

C02F 1/44 (2023.01)

(22) 申请日 2019.03.06

C02F 1/52 (2023.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109928540 A

(56) 对比文件

CN 102964003 A, 2013.03.13

CN 209567919 U, 2019.11.01

(43) 申请公布日 2019.06.25

EP 1535883 A1, 2005.06.01

(73) 专利权人 广州市广环环保科技有限公司

US 8153006 B1, 2012.04.10

地址 510000 广东省广州市荔湾区花地大

US 8329040 B2, 2012.12.11

道中51号二层B223

审查员 李刘柱

(72) 发明人 彭钧雄

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

专利代理师 张德才

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 101/16 (2006.01)

C02F 1/00 (2023.01)

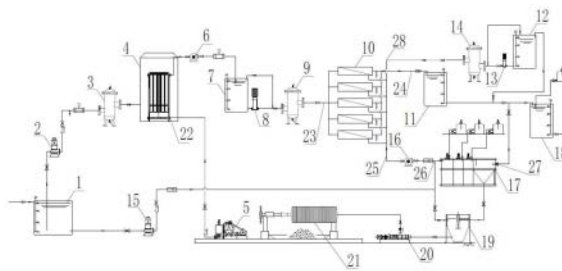
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种高氨氮废水处理及资源回收系统及方法

(57) 摘要

本发明公开一种高氨氮废水处理及资源回收系统及方法,包括可收集高氨氮废水的废水收集池、第一提升泵、篮式过滤器、MCR系统装置、鼓风机、抽吸泵、MCR产水箱、增压泵、保安过滤器、反渗透系统装置、反渗透产水箱、第二提升泵、第三提升泵、MAP系统装置、调整水箱、MAP污泥浓缩池、污泥泵和污泥压滤机;与现有技术相比,本发明操作简单方便、高效低耗,反渗透浓缩液可进入MAP系统装置处理,不产生二次污染,处理产生的MAP压滤污泥可作为肥料回收利用,安全可靠,更加环保经济。高氨氮废水经本发明产品处理后,氨氮去除率可达90%以上,氨氮回收率可达85%以上。



1. 一种高氨氮废水处理及资源回收系统,其特征在于:包括废水收集池(1)、第一提升泵(2)、第二提升泵(15)、第三提升泵(16)、MCR处理模块、反渗透处理模块、MAP处理模块、MAP污泥浓缩池(19)、污泥泵(20)和污泥压滤机(21);所述MCR处理模块包括MCR系统装置(4),所述MCR系统装置设有MCR进水口、高水位排放口、可处理高氨氮废水的MCR膜组件和MCR出水口;所述反渗透处理模块包括反渗透系统装置,所述反渗透系统装置(10)设有反渗透进水口(23)、可过滤高氨氮废水的反渗透膜、反渗透滤液出水口(24)、浓缩液出水口(25);所述MAP处理模块包括MAP系统装置,所述MAP系统装置(17)依次设有MAP进水口(26)、pH调节池、磷酸盐反应池、镁盐反应池、沉淀池、沉淀上清液出水口(27)、沉淀污泥排放口;所述MAP污泥浓缩池(19)设有浓缩污泥入口、污泥浓缩上清液出口、浓缩污泥排放口;所述第一提升泵(2)的入口通过管道与所述废水收集池(1)连通,所述第一提升泵(2)的出口通过管道连通有篮式过滤器(3),所述篮式过滤器(3)通过管道与所述MCR进水口连通,所述MCR出水口通过管道连通有抽吸泵(6),所述抽吸泵(6)的出口通过管道连通有MCR产水箱(7),所述MCR产水箱(7)的出口通过管道连通有增压泵(8),所述增压泵(8)的出口通过管道连通有保安过滤器(9),所述保安过滤器(9)通过管道与所述反渗透进水口(23)连通;所述反渗透滤液出水口(24)通过管道连通有反渗透产水箱(11),所述反渗透产水箱(11)的出口通过管道连通有调整水箱(18);所述浓缩液出水口(25)通过管道与所述第三提升泵(16)的入口连通,所述第二提升泵(15)的入口通过管道与所述废水收集池(1)连通,所述第三提升泵(16)的出口、所述第二提升泵(15)的出口、所述污泥浓缩上清液出口通过管道与所述MAP进水口(26)连通,所述沉淀上清液出水口(27)通过管道与所述调整水箱(18)的入口连通,所述沉淀污泥排放口通过管道与所述浓缩污泥入口连通,所述浓缩污泥排放口通过管道与所述污泥泵(20)的入口连通,所述污泥泵(20)的出口通过管道与所述污泥压滤机(21)连通;所述MCR系统装置(4)还设有空气进气孔(22),所述空气进气孔(22)通过管道连通有鼓风机(5);所述反渗透处理模块还设有反冲洗部,所述反冲洗部包括反冲洗水箱(12)、反冲洗泵(13)、精密过滤器(14)和反冲洗进水口(28),所述反冲洗水箱(12)的入口通过管道连通有反渗透产水箱(11),所述反冲洗水箱(12)的出口通过管道与所述反冲洗泵(13)的入口连通,所述反冲洗泵(13)的出口通过管道与所述精密过滤器(14)连通,所述精密过滤器(14)通过管道与所述反冲洗进水口(28)连通。

2. 根据权利要求1所述的高氨氮废水处理及资源回收系统,其特征在于:所述MAP系统装置(17)分别至少设置有一个所述pH调节池、磷酸盐反应池、镁盐反应池和沉淀池;每个所述pH调节池、磷酸盐反应池、镁盐反应池分别各自设有至少一个过水孔和至少一套机械搅拌器;所述沉淀池设有至少一个沉淀上清液排放口;所述pH调节池、磷酸盐反应池、镁盐反应池和沉淀池通过过水孔连通。

3. 根据权利要求1所述的高氨氮废水处理及资源回收系统,其特征在于:所述MAP系统装置(17)还设有碱液加药装置、磷酸盐加药装置和镁盐加药装置,所述碱液加药装置包括第一碱液贮药罐和第一碱液加药泵,所述第一碱液加药泵用于将所述第一碱液贮药罐内的碱液输送至所述pH调节池内,所述磷酸盐加药装置包括磷酸盐贮药罐和磷酸盐加药泵,所述磷酸盐加药泵用于将所述磷酸盐贮药罐内的磷酸盐输送至所述磷酸盐反应池内,所述镁盐加药装置包括镁盐贮药罐和镁盐加药泵,所述镁盐加药泵用于将所述镁盐贮药罐内的镁盐输送至所述镁盐反应池内。

4. 根据权利要求1所述的高氨氮废水处理及资源回收系统,其特征在于:所述调整水箱(18)设有pH调节装置和达标水排放口,所述pH调节装置包括第二碱液贮药罐和第二碱液加药泵,所述第二碱液加药泵用于将所述第二碱液贮药罐内的碱液输送至所述调整水箱(18)内。

5. 一种高氨氮废水处理及资源回收方法,其特征在于:包括如下步骤:

步骤一;MCR过滤处理:废水收集池(1)中的一部分高氨氮废水经由第一提升泵(2)进入篮式过滤器(3)过滤去除悬浮物杂质后,进入MCR系统装置(4)发生化学反应,降低废水中的氨氮浓度,MCR系统装置(4)出水经过保安过滤器(9)进一步去除细小悬浮物;

步骤二;反渗透处理:保安过滤器(9)中的出水进入反渗透系统装置(10)进行反渗透处理,反渗透出水为超纯水;

步骤三;MAP脱氮法处理:废水收集池(1)中的另一部分高氨氮废水经由第二提升泵(15)在MAP系统装置(17)中依次进行pH调节、磷酸盐反应、镁盐反应和静置沉淀,沉淀上清液与步骤二中的超纯水混合,达到废液处理标准;

步骤四:步骤三中产生的沉淀经由MAP污泥浓缩池(19)浓缩后经由污泥泵(20)进入污泥压滤机(21)作为肥料回收;

步骤二中还设有反冲洗步骤;所述反冲洗系统采取所述反渗透系统装置(10)的滤液,先后经过反冲洗水箱(12)、反冲洗泵(13)、精密过滤器(14)进入所述反渗透系统装置(10),反渗透系统装置(10)经过反冲洗产生的浓缩液采用步骤三处理。

6. 根据权利要求5所述的高氨氮废水处理及资源回收方法,其特征在于:所述步骤一和步骤三能够同时进行。

一种高氨氮废水处理及资源回收系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及氨氮废水处理技术领域,特别是涉及一种高氨氮废水处理及资源回收系统及方法。

背景技术

[0002] 近年来,我国水体氨氮污染问题日益突出,氨氮已超越COD成为影响我国地表水水环境质量的首要目标。同时,随着经济发展,产生高氨氮废水的企业逐渐增多,致使目前仍存在大量高浓度氨氮废水未得到有效处理或正在等待处理。

[0003] 目前高浓度氨氮废水处理方法通常有物化法、生物脱氮法、生化联合法等。其中物化法主要分为吹脱法、沸石脱氨法、膜分离技术、MAP沉淀法、化学氧化法。传统的物化方法在处理高浓度氨氮废水时不会因为氨氮浓度过高而受到限制,但是不能将氨氮浓度降到足够低(如100mg/L以下)。新开发的脱氮工艺有A/O、两段活性污泥法、强氧化好氧生物处理、短程硝化反硝化、超声吹脱处理氨氮法方法等,但生物脱氮会因为高浓度游离氨或者亚硝酸盐氮而受到抑制。在实际应用中,更多采用生化联合的方法,在生物处理前先对含高浓度氨氮的废水进行物化预处理,而此类方法不仅投资高,且占地面积较大,对物化预处理出水的要求比较苛刻。

[0004] 此外,上述绝大部分高氨氮废水处理方法均存在污泥处置问题,且泥量随氨氮浓度增加而增加,间接增加了废水处理成本。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种高氨氮废水处理及资源回收系统及方法,以解决上述现有技术存在的问题,解决了目前高氨氮废水的处理问题,同时实现了氨氮的资源回收利用,节能降耗。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0007] 本发明提供一种高氨氮废水处理及资源回收系统,包括废水收集池、第一提升泵、第二提升泵、第三提升泵、MCR处理模块、反渗透处理模块、MAP处理模块、MAP污泥浓缩池、污泥泵和污泥压滤机;所述MCR处理模块包括MCR系统装置,所述MCR系统装置设有MCR进水口、高水位排放口、可处理高氨氮废水的MCR膜组件和MCR出水口;所述反渗透处理模块包括反渗透系统装置,所述反渗透系统装置设有反渗透进水口、可过滤高氨氮废水的反渗透膜、反渗透滤液出水口、浓缩液出水口;所述MAP处理模块包括MAP系统装置,所述MAP系统装置依次设有MAP进水口、pH调节池、磷酸盐反应池、镁盐反应池、沉淀池、沉淀上清液出水口、沉淀污泥排放口;所述MAP污泥浓缩池设有浓缩污泥入口、污泥浓缩上清液出口、浓缩污泥排放口;所述第一提升泵的入口通过管道与所述废水收集池连通,所述第一提升泵的出口通过管道连通有篮式过滤器,所述篮式过滤器通过管道与所述MCR进水口连通,所述MCR出水口通过管道连通有抽吸泵,所述抽吸泵的出口通过管道连通有MCR产水箱,所述MCR产水箱的出口通过管道连通有增压泵,所述增压泵的出口通过管道连通有保安过滤器,所述保安

过滤器通过管道与所述反渗透进水口连通;所述反渗透滤液出水口通过管道连通有反渗透产水箱,所述反渗透产水箱的出口通过管道连通有调整水箱;所述浓缩液出水口通过管道与所述第三提升泵的入口连通,所述第二提升泵的入口通过管道与所述废水收集池连通,所述第三提升泵的出口、所述第二提升泵的出口、所述污泥浓缩上清液出口通过管道与所述MAP进水口连通,所述沉淀上清液出水口通过管道与所述调整水箱的入口连通,所述沉淀污泥排放口通过管道与所述浓缩污泥入口连通,所述浓缩污泥排放口通过管道与所述污泥泵的入口连通,所述污泥泵的出口通过管道与所述污泥压滤机连通。

[0008] 可选的,所述MCR系统装置还设有空气进气孔,所述空气进气孔通过管道连通有鼓风机。

[0009] 可选的,所述反渗透处理模块还设有反冲洗部,所述反冲洗部包括反冲洗水箱、反冲洗泵、精密过滤器和反冲洗进水口,所述反冲洗水箱的入口通过管道连通有反渗透产水箱,所述反冲洗水箱的出口通过管道与所述反冲洗泵的入口连通,所述反冲洗泵的出口通过管道与所述精密过滤器连通,所述精密过滤器通过管道与所述反冲洗进水口连通。

[0010] 可选的,所述MAP系统装置分别至少设置有一个所述pH调节池、磷酸盐反应池、镁盐反应池和沉淀池;每个所述pH调节池、磷酸盐反应池、镁盐反应池分别各自设有至少一个过水孔和至少一套机械搅拌器;所述沉淀池设有至少一个沉淀上清液排放口;所述pH调节池、磷酸盐反应池、镁盐反应池和沉淀池通过过水孔连通。

[0011] 可选的,所述MAP系统装置还设有碱液加药装置、磷酸盐加药装置和镁盐加药装置,所述碱液加药装置包括第一碱液贮药罐和第一碱液加药泵,所述第一碱液加药泵用于将所述第一碱液贮药罐内的碱液输送至所述pH调节池内,所述磷酸盐加药装置包括磷酸盐贮药罐和磷酸盐加药泵,所述磷酸盐加药泵用于将所述磷酸盐贮药罐内的磷酸盐输送至所述磷酸盐反应池内,所述镁盐加药装置包括镁盐贮药罐和镁盐加药泵,所述镁盐加药泵用于将所述镁盐贮药罐内的镁盐输送至所述镁盐反应池内。

[0012] 可选的,所述调整水箱设有pH调节装置和达标水排放口,所述pH调节装置包括第二碱液贮药罐和第二碱液加药泵,所述第二碱液加药泵用于将所述第二碱液贮药罐内的碱液输送至所述调整水箱内。

[0013] 本发明还提供一种基于上述系统的高氨氮废水处理及资源回收方法,包括如下步骤:

[0014] 步骤一;MCR过滤处理:废水收集池中的一部分高氨氮废水经由第一提升泵进入篮式过滤器过滤去除悬浮物等杂质后,进入MCR系统装置发生化学反应,降低废水中的氨氮浓度,MCR系统装置出水经过保安过滤器进一步去除细小悬浮物;

[0015] 步骤二;反渗透处理:保安过滤器中的出水进入反渗透系统装置进行反渗透处理,反渗出水为超纯水;

[0016] 步骤三;MAP脱氮法处理:废水收集池中的另一部分高氨氮废水经由第二提升泵在MAP系统装置中依次进行pH调节、磷酸盐反应、镁盐反应和静置沉淀,沉淀上清液与步骤二中的超纯水混合,达到废液处理标准;

[0017] 步骤四:步骤三中产生的沉淀经由MAP污泥浓缩池浓缩后经由污泥泵进入污泥压滤机作为肥料回收。

[0018] 可选的,步骤二中还设有反冲洗步骤;所述反冲洗系统采取所述反渗透系统装置

的滤液,先后经过反冲洗水箱、反冲洗泵、精密过滤器进入所述反渗透系统装置,反渗透系统装置经过反冲洗产生的浓缩液采用步骤三处理。

[0019] 可选的,所述步骤一和步骤三能够同时进行。

[0020] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0021] 本发明综合了MCR、反渗透以及MAP沉淀法的技术优势,采用独特设计将上述三种工艺重新组合和优化,使得一部分高氨氮废水先经过篮式过滤器过滤去除悬浮物等杂质后,进入MCR系统装置,废水在MCR装置中发生充分的化学反应,有效降低废水中的氨氮浓度,MCR系统装置出水经过保安过滤器进一步去除细小悬浮物等杂质,再进入反渗透系统装置,反渗透出水为超纯水。另外一部分高氨氮废水则通过MAP系统装置处理,使废水中的氨氮与磷酸盐、镁盐发生化学反应,反应所产生的沉淀物再通过静止沉淀去除。两部分高氨氮废水经过一系列处理后可在调整水箱中进行水质水量的均化,MAP系统装置出水与反渗透系统装置出水的超纯水混合后,氨氮浓度得到进一步稀释,从而满足废水排放要求,达到提高氨氮去除效率的目的;对反渗透系统装置进行反冲洗,能有效避免反渗透系统装置发生堵塞,延长使用寿命,降低维修或更换成本;反渗透系统装置的反冲洗浓缩液可进入MAP系统装置进行处理,不产生二次污染,实现了零污染排放;本发明产品的处理全过程只产生MAP压滤污泥,该污泥富含氮磷肥,不含其他有毒有害污染物,安全可靠,可作为肥料回收利用,更加环保经济。高氨氮废水经本发明处理后,氨氮去除率可达90%以上,氨氮回收率可达85%以上。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明高氨氮废水处理及资源回收系统示意图;

[0024] 附图标记说明:1、废水收集池,2、第一提升泵,3、篮式过滤器,4、MCR系统装置,5、鼓风机,6、抽吸泵,7、MCR产水箱,8、增压泵,9、保安过滤器,10、反渗透系统装置,11、反渗透产水箱,12、反冲洗水箱,13、反冲洗泵,14、精密过滤器,15、第二提升泵,16、第三提升泵,17、MAP系统装置,18、调整水箱,19、MAP污泥浓缩池,20、污泥泵,21、污泥压滤机,22、空气进气孔,23、反渗透进水口,24、反渗透滤液出水口,25、浓缩液出水口,26、MAP进水口,27、沉淀上清液出水口,28、反冲洗进水口。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 本发明的目的是提供一种高氨氮废水处理及资源回收系统及方法,以解决上述现有技术存在的问题,解决了目前高氨氮废水的处理问题,同时实现了氨氮的资源回收利用,

节能降耗。

[0027] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0028] 本发明一种高氨氮废水处理及资源回收系统,如图1所示,包括可收集高氨氮废水的废水收集池1、第一提升泵2、篮式过滤器3、MCR系统装置4、鼓风机5、抽吸泵6、MCR产水箱7、增压泵8、保安过滤器9、反渗透系统装置10、反渗透产水箱11、第二提升泵15、第三提升泵16、MAP系统装置 17、调整水箱18、MAP污泥浓缩池19、污泥泵20、污泥压滤机21、空气进气孔22、反渗透进水口23、反渗透滤液出水口24、浓缩液出水口25、MAP 进水口26、沉淀上清液出水口27、反冲洗进水口28;

[0029] MCR系统装置4设有MCR进水口、高水位排放口、空气进气孔22、可处理高氨氮废水的MCR膜组件和MCR出水口,所述空气进气孔22通过管道与鼓风机5的出口连通;

[0030] 反渗透系统装置10设有反渗透进水口23、可过滤高氨氮废水的反渗透膜、反渗透滤液出水口24、浓缩液出水口25、反冲洗水箱12、反冲洗泵13和精密过滤器14,反渗透膜选用普通的膜即可;

[0031] MAP系统装置17依次设有MAP进水口26、pH调节池、磷酸盐反应池、镁盐反应池、沉淀池、沉淀上清液出水口27、沉淀污泥排放口。所述pH调节池优选为2至3个,更优选为2个,每个pH调节池设1个过水孔和1套机械搅拌器,所述磷酸盐反应池优选为2至3个,更优选为2个,每个磷酸盐反应池设1个过水孔和1套机械搅拌器。所述镁盐反应池优选为2至3个,更优选为2个,每个镁盐反应池设1个过水孔和1套机械搅拌器,pH调节池、磷酸盐反应池、镁盐反应池和沉淀池通过过水孔连通;

[0032] MAP系统装置17还设有第一碱液加药装置、磷酸盐加药装置和镁盐加药装置,第一碱液加药装置包括第一碱液贮药罐和第一碱液加药泵,第一碱液加药泵通过管道将第一碱液贮药罐内的碱液输送至所述pH调节池内,磷酸盐加药装置包括磷酸盐贮药罐和磷酸盐加药泵,磷酸盐加药泵通过管道将磷酸盐贮药罐内的磷酸盐输送至磷酸盐反应池内,镁盐加药装置包括镁盐贮药罐和镁盐加药泵,镁盐加药泵通过管道将镁盐贮药罐内的镁盐输送至镁盐反应池内;

[0033] MAP污泥浓缩池19设有浓缩污泥入口、污泥浓缩上清液出口、浓缩污泥排放口;

[0034] 调整水箱18设有pH调节装置和达标水排放口,pH调节装置包括第二碱液贮药罐和第二碱液加药泵,第二碱液加药泵通过管道将第二碱液贮药罐内的碱液输送至调整水箱18内;

[0035] 第一提升泵2的入口通过管道与废水收集池1连通,第一提升泵2的出口通过管道与篮式过滤器3连通,篮式过滤器3通过管道与MCR进水口连通, MCR出水口通过管道与抽吸泵6的入口连通,抽吸泵6的出口通过管道与 MCR产水箱7的入口连通,MCR产水箱7的出口通过管道与增压泵8的入口连通,增压泵8的出口通过管道与保安过滤器连通,保安过滤器通过管道与反渗透进水口23连通,反渗透滤液出水口24通过管道与反渗透产水箱11的入口连通,反渗透产水箱11的出口通过管道与调整水箱18的入口连通,浓缩液出水口25通过管道与第三提升泵16的入口连通,第二提升泵15的入口通过管道与废水收集池1连通,第三提升泵16的出口、第二提升泵15的出口、污泥浓缩上清液出口通过管道与MAP进水口26连通,沉淀上清液出水口27通过管道与调整水箱18的入口连通,沉淀污泥排放口通过管道与浓缩污

泥入口连通,浓缩污泥排放口通过管道与污泥泵20的入口连通,污泥泵20的出口通过管道与污泥压滤机21连通。

[0036] 本发明的高氨氮废水处理及回收方法综合了MCR、反渗透以及MAP沉淀法的技术优势,采用独特设计将上述三种工艺重新组合和优化,使得一部分高氨氮废水先经过篮式过滤器3过滤去除悬浮物等杂质后,进入MCR系统装置4,废水在MCR装置中发生充分的化学反应,有效降低废水中的氨氮浓度, MCR系统装置4出水经过保安过滤器9进一步去除细小悬浮物等杂质,再进入反渗透系统装置10,反渗出水为超纯水。另外一部分高氨氮废水则通过 MAP系统装置17处理,使废水中的氨氮与磷酸盐、镁盐发生化学反应,反应所产生的沉淀物再通过静止沉淀去除。两部分高氨氮废水经过一系列处理后可在调整水箱18中进行水质水量的均化,MAP系统装置17出水与反渗出水超纯水混合后,氨氮浓度得到进一步稀释,从而满足废水排放要求,达到提高氨氮去除效率的目的;对反渗透系统装置10进行反冲洗,能有效避免反渗透系统装置10发生堵塞,延长使用寿命,降低维修或更换成本;反渗透系统装置10的反冲洗浓缩液可进入MAP系统装置17进行处理,不产生二次污染,实现了零污染排放;本发明产品的处理全过程只产生MAP压滤污泥,该污泥富含氮磷肥,不含其他有毒有害污染物,安全可靠,可作为肥料回收利用,更加环保经济。高氨氮废水经本发明产品处理后,氨氮去除率可达90%以上,氨氮回收率可达85%以上。

[0037] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

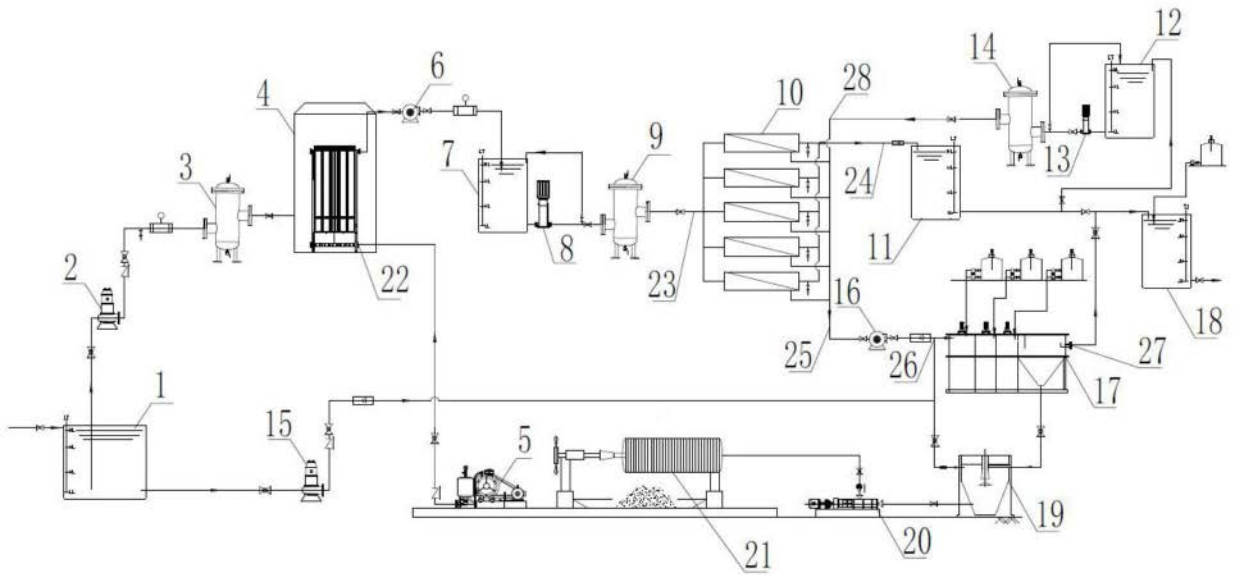


图1