



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222007544 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 15

(21) 申请号 202420639880.6

C02F 1/52 (2023.01)

(22) 申请日 2024.03.30

C02F 3/30 (2023.01)

C02F 3/00 (2023.01)

(73) 专利权人 兰州凯萨诺环保科技有限公司

C02F 7/00 (2006.01)

地址 730000 甘肃省兰州市兰州新区ZB10#
规划路以北、甘肃金澳电线电缆有限
公司以东、甘肃电力瑞华电气有限
公司以西、储备用地以南

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 卢洪青

(74) 专利代理机构 兰州锦科标联知识产权代理
事务所(普通合伙) 62203

专利代理师 牟月萍

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 1/00 (2023.01)

C02F 1/50 (2023.01)

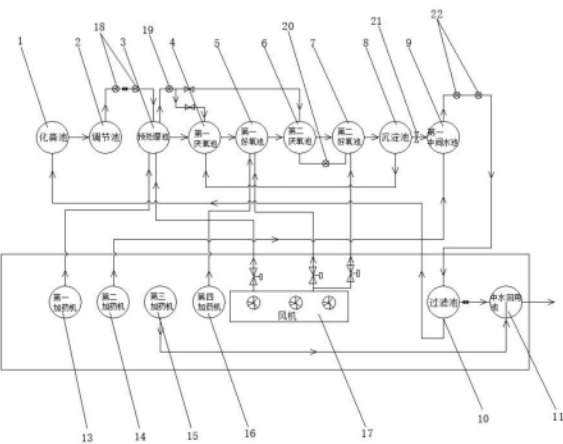
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统

(57) 摘要

本实用新型涉及污水处理技术领域,具体为一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,包括依次通过管道连接的化粪池、调节池、预处理池、第一厌氧池、第一好氧池、第二厌氧池、第二好氧池、沉淀池、第一中间水池、过滤池和中水回用池,本实用新型的有益效果在于:本实用新型根据高寒地区公路服务区、停车区污水现状,及现有的传统工艺中存在的问题,将原有工艺的局限性和不稳定性等因素加以分析,研究出更适合的污水处理设备,从而达到更加节能减排的效果。



1. 一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,其特征在于,包括依次通过管道连接的化粪池(1)、调节池(2)、预处理池(3)、第一厌氧池(4)、第一好氧池(5)、第二厌氧池(6)、第二好氧池(7)、沉淀池(8)、第一中间水池(9)、过滤池(10)和中水回用池(11),所述调节池(2)与预处理池(3)之间的管道上安装有两个第一提升泵(18),所述预处理池(3)与第一厌氧池(4)和第二厌氧池(6)之间通过管道连接,且管道上分别安装有的球阀,所述预处理池(3)与第一厌氧池(4)和第二厌氧池(6)之间的管道上安装有第二提升泵(19),所述第二好氧池(7)与第二厌氧池(6)之间安装有第一回流管,第一回流管上安装有回流泵(20),所述沉淀池(8)与第一厌氧池(4)之间安装有第二回流管,所述沉淀池(8)与第一中间水池(9)的管道上安装有开关(21),所述第一中间水池(9)与过滤池(10)之间的管道上安装有两个自吸泵(22),所述过滤池(10)与化粪池(1)之间安装有第三回流管。

2. 根据权利要求1所述的一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,其特征在于:所述预处理池(3)上通过管道连接有第一加药机(13)和风机(17),所述第一好氧池(5)上通过管道连接有第四加药机(16)和风机(17),所述第二厌氧池(6)上通过管道连接有风机(17),所述第一中间水池(9)上通过管道连接第二加药机(14),所述中水回用池(11)上通过管道连接有第三加药机(15)。

3. 根据权利要求1所述的一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,其特征在于:所述调节池(2)内设置有液位计和流量计。

4. 根据权利要求1所述的一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,其特征在于:所述预处理池(3)内设置有pH在线监测装置。

5. 根据权利要求1所述的一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,其特征在于:所述第一厌氧池(4)和第二厌氧池(6)内安装有搅拌机。

6. 根据权利要求1所述的一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,其特征在于:所述第一厌氧池(4)和第二厌氧池(6)内的填料为复合型填料,该复合型填料为海绵铁。

7. 根据权利要求1所述的一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,其特征在于:所述第一好氧池(5)和第二好氧池(7)内的填料为生物绳填料。

一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术领域,具体为一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统。

背景技术

[0002] 在高寒干旱区建设高速公路服务区是促进经济发展和交通便利的重要环节,然而该地区存在水资源紧缺的问题。为了解决该问题并实现水资源的高效利用,研究开发可持续的污水处理系统成为迫切需求。

[0003] 高寒干旱区的高速公路服务区通常位于离繁忙的道路较远的地方,因此面临的主要问题之一是供水困难。传统的自来水供应方式需要耗费大量的电力和水资源,同时运输距离较远,因此成本较高且不可持续。由于高寒干旱区的气候特点,雨水资源匮乏,开发和利用污水处理和回用系统成为一种可行的解决方式。

[0004] 高寒干旱区高速公路服务区的污水处理系统需要具备适应该地区气候特点的能力,同时要保证水的质量达到国家相关标准。一种可能的解决方案是设计一个集中式处理系统,将该区域内的污水汇集并进行处理。首先,通过物理除去污物和沉淀池去除悬浮物质,然后进行生物处理以去除污水中的有机物,最后使用化学处理工艺,如氧化法或深度过滤法,去除残留的有机物和微生物。最后,经过后处理,达到国家相关标准的水质要求。这种集中式处理系统需要占地较大,投资较高,并需要人员进行运维。但是,由于高速公路服务区人员较多,集中式处理系统能够处理大量的污水,适用于该场景。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术的不足,本实用新型提供了一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,将原有工艺的局限性和不稳定性等因素加以分析,研究出更适合的污水处理系统。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0007] 一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,其特征在于,包括依次通过管道连接的化粪池1、调节池2、预处理池3、第一厌氧池4、第一好氧池5、第二厌氧池6、第二好氧池7、沉淀池8、第一中间水池9、过滤池10和中水回用池11,所述调节池2与预处理池3之间的管道上安装有两个第一提升泵18,所述预处理池3与第一厌氧池4和第二厌氧池6之间通过管道连接,且管道上分别安装有的球阀,所述预处理池3与第一厌氧池4和第二厌氧池6之间的管道上安装有第二提升泵19,所述第二好氧池7与第二厌氧池6之间安装有第一回流管,第一回流管上安装有回流泵20,所述沉淀池8与第一厌氧池4之间安装有第二回流管,所述沉淀池8与第一中间水池9的管道上安装有开关21,所述第一中间水池9与过滤池10之间的管道上安装有两个自吸泵22,所述过滤池10与化粪池1之间安装有第三回流管。

[0008] 所述预处理池3上通过管道连接有第一加药机13和风机17,所述第一好氧池5上通过管道连接有第四加药机16和风机17,所述第二厌氧池6上通过管道连接有风机17,所述第一中间水池9上通过管道连接第二加药机14,所述中水回用池11上通过管道连接有第三加

药机15。

[0009] 所述调节池2内设置有液位计和流量计。用于控制液位和水量检测,使得设备整体进水趋于稳定,一定程度上解决了特殊时间段水质水量变化大的问题。

[0010] 所述预处理池3内设置有pH在线监测装置。

[0011] 所述第一厌氧池4和第二厌氧池6内安装有搅拌机。

[0012] 所述第一厌氧池4和第二厌氧池6内的填料为复合型填料,该复合型填料为海绵铁。

[0013] 所述第一好氧池5和第二好氧池7内的填料为生物绳填料。

[0014] 一种用于高寒服务、停车区的污水处理方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0015] 步骤一、首先污水先流入化粪池1,然后流入调节池2;

[0016] 步骤二、废水经调节池2调节后流入预处理池3,在预处理池3中的主要处理方式是吹脱法,配套单独的风机,由于此类废水中通常氨氮含量高,且常常含有大量有毒有害的溶解性气体,如二氧化碳、硫化氢等,其中有的损害人体健康,有的腐蚀管道设备,为了去除上述气体及消耗氨氮,就需要吹脱法;其具体原理是利用废水中所含的氨氮等挥发性物质的实际浓度与平衡浓度之间存在的差异,在碱性条件下使用空气吹脱,由于在吹脱过程中不断排出气体,改变了气相中的氨气浓度,从而使其实际浓度始终小于该条件下的平衡浓度,最终使废水中溶解的氨不断穿过气液界面,使废水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 得以脱除,常以空气作为载体。氨吹脱是一个传质过程,推动力来自空气中氨的分压与废水中氨浓度相当的平衡分压之间的差,气体组份在液面的分压和液体内的浓度符合亨利定理,即成正比关系。此法也叫“氨解析法”,解析速率与温度、气液比有关。吹脱法的基本原理是气液相平衡和传质速度理论。废水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 通常以铵离子(NH_4^+)和游离氨(NH_3)的状态把持平衡而存在的,pH值也会影响该方法的处理效果,因此在预处理安装pH在线监测,用来实时监测pH值,并且配套加药系统,用来调节pH值,使其达到最佳状态。

[0017] 步骤三、废水经过预处理池3的预处理后进入生化池,进行进一步生化处理,生化池由A0+A0多点进水工艺组成,但是考虑到此类废水的特殊性,我们将生化池内传统的生物载体填料进行更换,将两个A(厌氧池)的填料换成复合型填料,该复合型填料是一种逐渐被应用的新型水处理材料,在水处理应用中主要是利用它的电化富集,氧化还原反应、吸附及絮凝沉淀等功能,处理效果更好;A(厌氧池)内安装潜水搅拌机,既可以防止污染物沉淀,又不会破坏厌氧环境;该系统配套碳源投加装置,及时给系统补充适量的碳源,使整个系统可以更好的运行;O(好氧池)投放生物绳填料,为好氧微生物提供足够的栖息场所从而进行硝化作用,由设备间安装的风机进行供氧,风机气管分别安装球阀和转子流量计,可以更好的控制风量,使得池体中处于最佳的好氧环境。

[0018] 好氧池配套硝化液回流泵,其作用是:

[0019] 一、提高硝化液池的氨氧化占比

[0020] 在污水处理过程中,硝化液池是氨氧化反应的主要场所。然而,由于外界因素的影响,硝化液池中的氨氮和氧气无法保持均衡,导致硝化反应的效率下降。这时,硝化液回流技术就能够很好的解决这个问题。

[0021] 具体来说,硝化液回流就是将处理过的硝化液重新注入到氨氧化反应池中,增加氨氧化反应池中的硝化液含量,提高硝化液中的氨氮和氧气的均衡度,从而提高硝化反应

的效率。同时,通过回流,硝化液的氧气浓度得以增加,也有助于提高污水中的氨氧化水平。

[0022] 二、保障系统稳定运行

[0023] 除了提高硝化液池的氨氧化占比,硝化液回流还有一个重要的作用——保障系统稳定运行。在污水处理过程中,硝化液池是一个非常重要的组成部分。若硝化液池中氨氧化反应的速度无法满足污水处理的需求,就会导致系统出现失控的情况,甚至出现崩溃。

[0024] 硝化液回流技术能够将处理过的硝化液直接注入氨氧化反应池中,提高系统的稳定性,并且能够避免废水处理中的一些问题,例如系统负荷高、氨氮浓度不均衡等。

[0025] 步骤四、生化系统二级好氧池出水进入沉淀池8,沉淀池8是重要的废水处理设备,其主要作用是去除废水中的悬浮颗粒物和悬浮液态颗粒,沉淀池安装斜管填料,使水流更加平稳,通过重力沉淀来实现水质的净化;沉淀池8内安装污泥回流泵,将沉淀池部分污泥回流至前端生化池,回流污泥的目的是使曝气池内保持一定的悬浮固体浓度,也就是保持一定的微生物浓度;

[0026] 步骤五、沉淀池8的上清液通过沉淀池出水堰流入第一中间水池9,第一中间水池9配套助凝剂投加装置,药剂的投加由传感开关控制,可以确保药剂能够及时准确的投加,进行二次沉淀;

[0027] 步骤六、第一中间水池9的上清液通过自吸泵提至设备间的过滤池10内进行过滤,过滤池10内设有不锈钢精密过滤器,使出水达到处理标准;

[0028] 步骤七、过滤池10内过滤器的出水进入中水回用池11,通过中水回用池11配套的消毒加药装置进行消毒后回用,确保出水水质达标,无二次污染。

[0029] 本实用新型系统的设备大体可分为两部分:室外地理处理设备和室内设备间安装配套设备。

[0030] 室外地理处理设备材质选用玻璃钢材质,该玻璃钢罐体在制作过程中加入保温材料,且设备采用地埋式安装方式,可以更好的解决低温导致的设备处理效果不好的问题,确保在低温环境下,设备依然可以稳定运行。玻璃钢罐体具有轻质高强、耐腐蚀、绝缘性好等优势。

[0031] 为了确保埋深,设备罐体高设计为5-8米,根据实际处理量的大小,罐体尺寸有:Φ1200mm、Φ1500mm、Φ1800mm、Φ2300mm、Φ2800mm及Φ3200mm,根据处理水量要求可灵活设计,不同功能区罐体独立安装,组合使用,大大减少了设备的故障率及检修成本。

[0032] 室内设备间安装配套设备包括:PLC自动控制柜一套、药剂投加设备四套、曝气风机三台、自吸泵两台、过滤器一台及回用供水机组一套。

[0033] 本实用新型的有益效果在于:本实用新型根据西北地区公路服务区、停车区污水现状,及现有的传统工艺中存在的问题,将原有工艺的局限性和不稳定性等因素加以分析,研究出更适合的污水处理设备。

附图说明

[0034] 图1为本实用新型的系统示意图。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0036] 实施例1

[0037] 一种用于高寒服务、停车区的污水处理系统,如图1所示,包括依次通过管道连接的化粪池1、调节池2、预处理池3、第一厌氧池4、第一好氧池5、第二厌氧池6、第二好氧池7、沉淀池8、第一中间水池9、过滤池10和中水回用池11,所述调节池2与预处理池3之间的管道上安装有两个第一提升泵18,所述预处理池3与第一厌氧池4和第二厌氧池6之间通过管道连接,且管道上分别安装有的球阀,所述预处理池3与第一厌氧池4和第二厌氧池6之间的管道上安装第二提升泵19,所述第二好氧池7与第二厌氧池6之间安装第一回流管,第一回流管上安装有回流泵20,所述沉淀池8与第一厌氧池4之间安装第二回流管,所述沉淀池8与第一中间水池9的管道上安装有开关21,所述第一中间水池9与过滤池10之间的管道上安装有两个自吸泵22,所述过滤池10与化粪池1之间安装第三回流管。

[0038] 所述预处理池3上通过管道连接有第一加药机13和风机17,所述第一好氧池5上通过管道连接有第四加药机16和风机17,所述第二厌氧池6上通过管道连接有风机17,所述第一中间水池9上通过管道连接第二加药机14,所述中水回用池11上通过管道连接第三加药机15。

[0039] 所述调节池2内设置有液位计和流量计。用于控制液位和水量检测,使得设备整体进水趋于稳定,一定程度上解决了特殊时间段水质水量变化大的问题。

[0040] 所述预处理池3内设置有pH在线监测装置。

[0041] 所述第一厌氧池4和第二厌氧池6内安装有搅拌机。

[0042] 所述第一厌氧池4和第二厌氧池6内的填料为复合型填料,该复合型填料为海绵铁。

[0043] 所述第一好氧池5和第二好氧池7内的填料为生物绳填料。

[0044] 实施例2

[0045] 一种用于高寒服务、停车区的污水处理方法,包括如下步骤:

[0046] 步骤一、首先污水先流入化粪池1,然后流入调节池2;

[0047] 步骤二、废水经调节池2调节后流入预处理池3,在预处理池3中的主要处理方式是吹脱法,配套单独的风机,由于此类废水中通常氨氮含量高,且常常含有大量有毒有害的溶解性气体,如二氧化碳、硫化氢等,其中有的损害人体健康,有的腐蚀管道设备,为了去除上述气体及消耗氨氮,就需要吹脱法;其具体原理是利用废水中所含的氨氮等挥发性物质的实际浓度与平衡浓度之间存在的差异,在碱性条件下使用空气吹脱,由于在吹脱过程中不断排出气体,改变了气相中的氨气浓度,从而使其实际浓度始终小于该条件下的平衡浓度,最终使废水中溶解的氨不断穿过气液界面,使废水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 得以脱除,常以空气作为载体。氨吹脱是一个传质过程,推动力来自空气中氨的分压与废水中氨浓度相当的平衡分压之间的差,气体组份在液面的分压和液体内的浓度符合亨利定理,即成正比关系。此法也叫“氨解析法”,解析速率与温度、气液比有关。吹脱法的基本原理是气液相平衡和传质速度理论。废水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 通常以铵离子(NH_4^+)和游离氨(NH_3)的状态把持平衡而存在的,pH值也会影响该方法的处理效果,因此在预处理安装pH在线监测,用来实时监测pH值,并且配套加

药系统,用来调节pH值,使其达到最佳状态。

[0048] 步骤三、废水经过预处理池3的预处理后进入生化池,进行进一步生化处理,生化池由A0+A0多点进水工艺组成,但是考虑到此类废水的特殊性,我们将生化池内传统的生物载体填料进行更换,将两个A(厌氧池)的填料换成复合型填料,该复合型填料是一种逐渐被应用的新型水处理材料,在水处理应用中主要是利用它的电化学富集,氧化还原反应、吸附及絮凝沉淀等功能,处理效果更好;A(厌氧池)内安装潜水搅拌机,既可以防止污染物沉淀,又不会破坏厌氧环境;该系统配套碳源投加装置,及时给系统补充适量的碳源,使整个系统可以更好的运行;O(好氧池)投放生物绳填料,为好氧微生物提供足够的栖息场所从而进行硝化作用,由设备间安装的风机进行供氧,风机气管分别安装球阀和转子流量计,可以更好的控制风量,使得池体中处于最佳的好氧环境。

[0049] 好氧池配套硝化液回流泵,其作用是:

[0050] 一、提高硝化液池的氨氧化占比

[0051] 在污水处理过程中,硝化液池是氨氧化反应的主要场所。然而,由于外界因素的影响,硝化液池中的氨氮和氧气无法保持均衡,导致硝化反应的效率下降。这时,硝化液回流技术就能够很好的解决这个问题。

[0052] 具体来说,硝化液回流就是将处理过的硝化液重新注入到氨氧化反应池中,增加氨氧化反应池中的硝化液含量,提高硝化液中的氨氮和氧气的均衡度,从而提高硝化反应的效率。同时,通过回流,硝化液的氧气浓度得以增加,也有助于提高污水中的氨氧化水平。

[0053] 二、保障系统稳定运行

[0054] 除了提高硝化液池的氨氧化占比,硝化液回流还有一个重要的作用——保障系统稳定运行。在污水处理过程中,硝化液池是一个非常重要的组成部分。若硝化液池中氨氧化反应的速度无法满足污水处理的需求,就会导致系统出现失控的情况,甚至出现崩溃。

[0055] 硝化液回流技术能够将处理过的硝化液直接注入氨氧化反应池中,提高系统的稳定性,并且能够避免废水处理中的一些问题,例如系统负荷高、氨氮浓度不均衡等。

[0056] 步骤四、生化系统二级好氧池出水进入沉淀池8,沉淀池8是重要的废水处理设备,其主要作用是去除废水中的悬浮颗粒物和悬浮液态颗粒,沉淀池安装斜管填料,使水流更加平稳,通过重力沉淀来实现水质的净化;沉淀池8内安装污泥回流泵,将沉淀池部分污泥回流至前端生化池,回流污泥的目的是使曝气池内保持一定的悬浮固体浓度,也就是保持一定的微生物浓度;

[0057] 步骤五、沉淀池8的上清液通过沉淀池出水堰流入第一中间水池9,第一中间水池9配套助凝剂投加装置,药剂的投加由传感开关控制,可以确保药剂能够及时准确的投加,进行二次沉淀;

[0058] 步骤六、第一中间水池9的上清液通过自吸泵提至设备间的过滤池10内进行过滤,过滤池10内设有不锈钢精密过滤器,使出水达到处理标准;

[0059] 步骤七、过滤池10内过滤器的出水进入中水回用池11,通过中水回用池11配套的消毒加药装置进行消毒后回用,确保出水水质达标,无二次污染。

[0060] 本实用新型系统的设备大体可分为两部分:室外地理处理设备和室内设备间安装配套设备。

[0061] 室外地理处理设备材质选用玻璃钢材质,该玻璃钢罐体在制作过程中加入保温材

料,每个功能区采用独立罐体结构,且设备采用地埋立式安装方式,可以更好的解决低温导致的设备处理效果不好的问题,确保在低温环境下,设备依然可以稳定运行。玻璃钢罐体具有轻质高强、耐腐蚀、绝缘性好等优势。

[0062] 为了确保埋深,设备罐体高设计为5-8米,根据实际处理量的大小,罐体尺寸有:Φ1200mm、Φ1500mm、Φ1800mm、Φ2300mm、Φ2800mm及Φ3200mm,根据处理水量要求可灵活设计,不同功能区罐体独立安装,组合使用,大大减少了设备的故障率及检修成本。

[0063] 室内设备间安装配套设备包括:PLC自动控制柜一套、药剂投加设备四套、曝气风机三台、自吸泵两台、紫外消毒器一台、过滤器一台及回用供水机组一套。

[0064] 也可以根据现场条件采用钢板焊接加防腐,工艺及各功能区不变,所达到的效果不变。

[0065] 上面结合附图对本申请的实施例进行了描述,但是本申请并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本申请的启示下,在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本申请的保护之内。

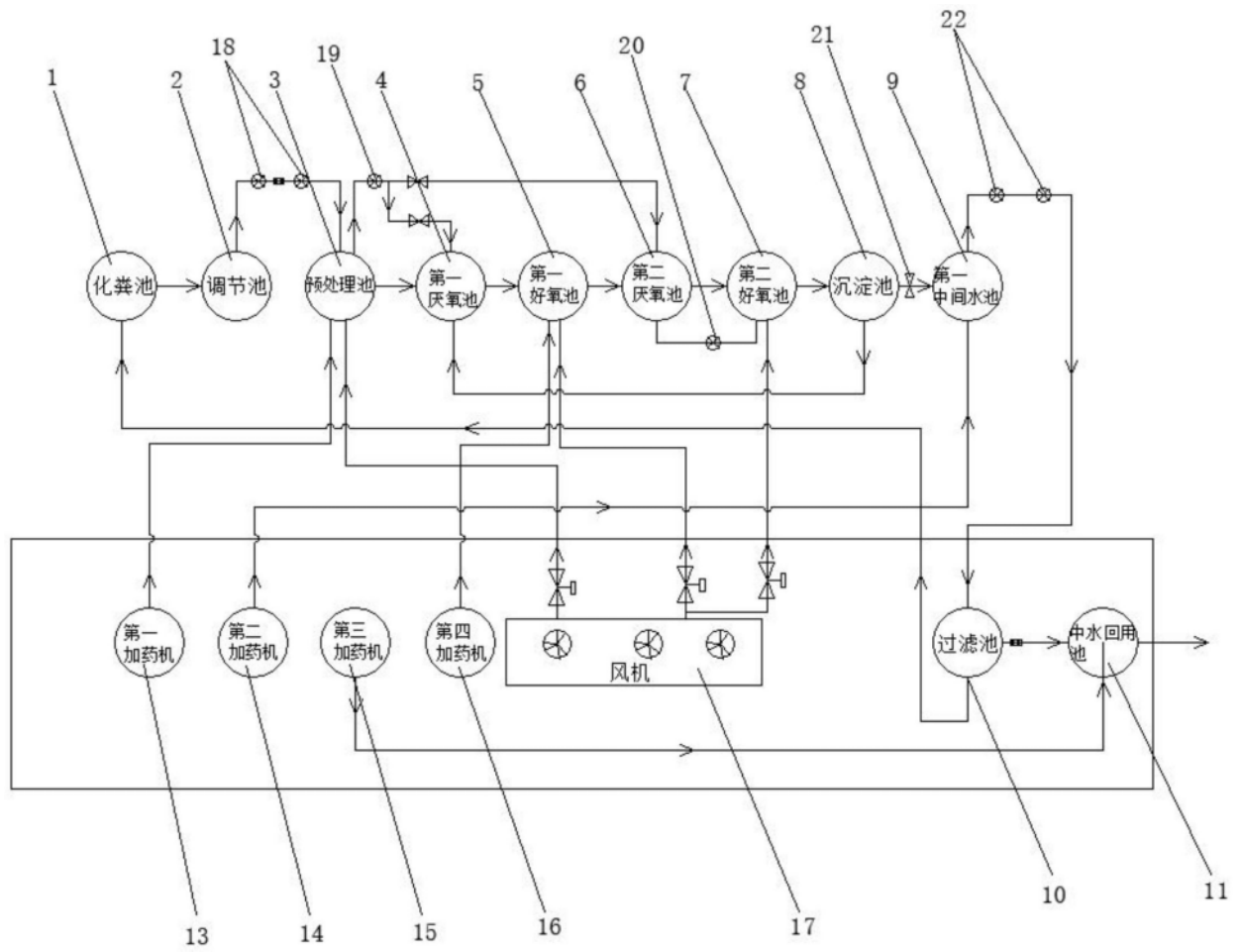


图1