(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217148894 U
(45)授权公告日 2022.08.09

(21)申请号 202123419434.X

(22)申请日 2021.12.31

(73)专利权人 广西绿蕊环保工程有限公司
地址 530000 广西壮族自治区南宁市高新区高科路8号电子产业园1号楼C座5层501-5C61号
专利权人 南宁职业技术学院

(72)发明人 韦科陆 杨灼萍 梁郡益

(74)专利代理机构 南宁东之智专利代理有限公司 45128
专利代理师 张丽媛 汪治兴

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 103/34(2006.01)

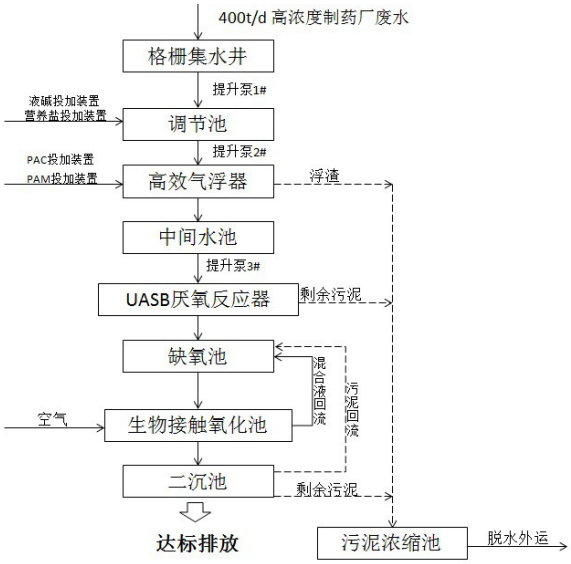
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高浓度制药厂废水处理装置

(57)摘要

本实用新型公开一种高浓度制药厂废水处理装置，包括预处理单元、高效气浮器、中间水池、UASB厌氧反应器、A/O工艺池、二沉池和污泥处理系统；所述预处理单元包括格栅集水井和调节池；所述A/O工艺池包括缺氧池和生物接触氧化池；所述格栅集水井、调节池、高效气浮器、中间水池、UASB厌氧反应器、缺氧池、生物接触氧化池、二沉池依次连接；所述缺氧池与和二沉池之间设置有用于回流污泥的污泥回流管；所述缺氧池和生物接触氧化池之间还设有混合液回流的管道；所述二沉池连通污泥处理系统。本实用新型解决制药工业废水污染大、难处理等不足，同时通过优化厌氧发酵效率，降低其处理成本，保证废水处理稳定达标排放，产生沼气回收能源。



CN 217148894 U

1.一种高浓度制药厂废水处理装置,其特征在于:包括预处理单元、高效气浮器、中间水池、UASB厌氧反应器、A/O工艺池、二沉池和污泥处理系统;所述预处理单元包括格栅集水井和调节池;所述A/O工艺池包括缺氧池和生物接触氧化池;所述格栅集水井、调节池、高效气浮器、中间水池、UASB厌氧反应器、缺氧池、生物接触氧化池、二沉池依次连接;所述缺氧池与和二沉池之间设置有用于回流污泥的污泥回流管;所述缺氧池和生物接触氧化池之间还设有混合液回流的管道;所述二沉池连通污泥处理系统。

2.根据权利要求1所述的一种高浓度制药厂废水处理装置,其特征在于:所述格栅集水井包括集水井、格栅和提升泵1#;所述格栅安装在进入集水井水渠的前端;所述格栅集水井通过提升泵1#与调节池相连。

3.根据权利要求1所述的一种高浓度制药厂废水处理装置,其特征在于:所述调节池内装有提升泵2#、液碱投加装置和营养盐投加装置;所述调节池通过提升泵2#与高效气浮器连通。

4.根据权利要求1所述的一种高浓度制药厂废水处理装置,其特征在于:所述高效气浮器内配套有PAC投加装置、PAM投加装置;所述高效气浮器的下部连通中间水池的上部。

5.根据权利要求1所述的一种高浓度制药厂废水处理装置,其特征在于:所述中间水池装有潜水搅拌机,且高效气浮器架设在中间水池上;所述中间水池与UASB厌氧反应器之间设置有提升泵3#。

6.根据权利要求1所述的一种高浓度制药厂废水处理装置,其特征在于:所述UASB厌氧反应器包括罐体、三相分离器、布水系统、排泥系统、沼气收集罐、水封罐、PH在线检测仪;所述UASB厌氧反应器顶部出水连通A/O工艺池的上部,A/O工艺池的上部连通二沉池的下部。

7.根据权利要求1所述的一种高浓度制药厂废水处理装置,其特征在于:生物接触氧化池配置有填料、曝气盘、曝气管、混合液回流泵、罗茨风机、自控系统。

8.根据权利要求1所述的一种高浓度制药厂废水处理装置,其特征在于:二沉池配套有用于将污泥通过污泥回流管回流至缺氧池的污泥回流泵。

9.根据权利要求1所述的一种高浓度制药厂废水处理装置,其特征在于:所述污泥处理系统包含污泥浓缩池、污泥脱水机、污泥PAM投加设备,且污泥浓缩池与污泥脱水机相连通;所述二沉池与污泥浓缩池相通;所述污泥处理系统还配置有进泥泵、污泥PAM投加设备、管道混合器和压滤机。

一种高浓度制药厂废水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制药厂废水处理技术领域，更具体地，涉及一种高浓度制药厂废水处理装置。

背景技术

[0002] 近年来，由于受到诸多因素的影响，疾病呈现出高发趋势，对于治疗药物、保健药物、疫苗的需求量越来越大，这极大地推动着生物制药厂的发展，但同时也产生了大量的制药废水。制药厂废水主要包括废滤液、溶剂回收残液、废母液，这些废水均含有高浓度的污染物，酸碱性和水温变化大，废水处理难度大。目前，主要运用生物处理技术(厌氧、好氧、厌氧+好氧)、物化处理技术、化学处理技术进行处理。而如何选取一条高效、低成本、稳定达标的工艺技术路线及装置，实现清洁化生产是污水处理技术研究发展趋势。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于解决制药工业废水污染大、难处理等不足，同时通过优化厌氧发酵效率，提高处理效率，降低其处理成本，保证废水处理稳定达标排放，产生沼气回收能源，达到节能减碳目的。

[0004] 为解决上述问题，提供一种高浓度制药厂废水处理装置，包括预处理单元、高效气浮器、中间水池、UASB厌氧反应器、A/O工艺池、二沉池和污泥处理系统；所述预处理单元包括格栅集水井和调节池；所述A/O工艺池包括缺氧池和生物接触氧化池；所述格栅集水井、调节池、高效气浮器、中间水池、UASB厌氧反应器、缺氧池、生物接触氧化池、二沉池依次连接；所述缺氧池与和二沉池之间设置有用于回流污泥的污泥回流管；所述缺氧池和生物接触氧化池之间还设有混合液回流的管道；所述二沉池连通污泥处理系统。

[0005] 特别的，所述格栅集水井包括集水井、格栅和提升泵1#；所述格栅安装在进入集水井水渠的前端；所述格栅集水井通过提升泵1#与调节池相连。

[0006] 特别的，所述调节池内装有提升泵2#、液碱投加装置和营养盐投加装置；所述调节池通过提升泵2#与高效气浮器连通。

[0007] 特别的，所述高效气浮器内配套有PAC投加装置、PAM投加装置；所述高效气浮器的下部连通中间水池的上部。

[0008] 特别的，所述中间水池装有潜水搅拌机，且高效气浮器架设在中间水池上；所述中间水池与UASB厌氧反应器之间设置有提升泵3#。

[0009] 特别的，所述UASB厌氧反应器包括罐体、三相分离器、布水系统、排泥系统、沼气收集罐、水封罐、PH在线检测仪；所述UASB厌氧反应器顶部出水连通A/O工艺池的上部，A/O工艺池的上部连通二沉池的下部。

[0010] 特别的，生物接触氧化池配置有填料、曝气盘、曝气管、混合液回流泵、罗茨风机、自控系统。混合液回流泵用于将生物接触氧化池与废水的混合液回流至缺氧池。

[0011] 特别的，二沉池配套有用于将污泥通过污泥回流管回流至缺氧池的污泥回流泵。

[0012] 特别的，所述污泥处理系统包含污泥浓缩池、污泥脱水机，且污泥浓缩池与污泥脱水机相连通；所述二沉池与污泥浓缩池相通；所述污泥处理系统还配置有进泥泵、污泥PAM投加设备、管道混合器和压滤机。

[0013] 本实用新型的工作原理如下所示：

[0014] 本实用新型设置预处理单元用于收集制药厂废水并对制药厂废水进行预处理。制药厂废水先通过格栅集水井的格栅截留废水中较大颗粒的悬浮物、漂浮物等，经过格栅的废水流入调节池，在调节池可通过液碱投加装置、营养盐投加装置投加液碱和营养盐，对废水起到均衡水量、均和水质的作用。

[0015] 本实用新型设置高效气浮器用于对制药厂废水进行气浮处理并除去生成的悬浮物；通过微小气泡与废水中的细小悬浮粒子相粘附，形成整体密度小于水的气泡颗粒复合体，悬浮粒子随气泡一起浮升到水面，然后可通过刮渣机定时将浮渣刮至排渣槽，排渣槽可将浮渣输入至污泥处理系统进行进一步处理。经过气浮处理后废水中悬浮物大大降低，同时稳定了进水的COD及pH。

[0016] 本实用新型设置中间水池用于收集经过高效气浮器处理的制药厂废水，同时调节PH、温度，获得达到UASB厌氧反应器进入水质条件的废水。

[0017] 本实用新型设置UASB厌氧反应器用于将中间水池的废水在厌氧状态下产生沼气。中间水池中的废水泵入UASB厌氧反应器，使废水均匀地从UASB厌氧反应器的底部进入，向上通过UASB厌氧反应器的厌氧污泥床；废水与颗粒污泥或絮状污泥充分接触，发生厌氧反应，在厌氧状态下产生沼气(主要是CH_4和CO_2)。废水的向上流动和产生的大量沼气的上升对反应器内的颗粒污泥起到了良好的自然搅拌作用，引起污泥的内部循环，使一部分污泥向上运动，在污泥床上方形成相对稀薄的污泥悬浮物层。在含有颗粒污泥的废水进入UASB厌氧反应器的分离区后，附着在颗粒污泥上的气泡和自由气泡撞击到分离区中三相分离器气体反射板的底部，与污泥和废水发生分离，被收集在UASB厌氧反应器的顶部三相分离器的集气室内；释放气泡后的颗粒污泥由于重力作用沉淀到污泥层的表面，返回反应区；液体则经过出水堰流出UASB厌氧反应器。UASB厌氧反应器设有排泥泵，当污泥过多时排至污泥处理系统。

[0018] 本实用新型设置A/O工艺池，A/O工艺池包括缺氧池和生物接触氧化池。UASB厌氧反应器的废水流入缺氧池，与缺氧池中的厌氧活性污泥混合和接触后，通过厌氧微生物的吸附、吸收和生物降解作用，使废水中的大部分有机污染物转化为易生物降解的小分子物质，同时通过反硝化作用去除废水中的氨氮。废水经厌氧处理后流入生物接触氧化池进行好氧生物降解。生物接触氧化池内设有填料，经过曝气充氧的污水与长满生物膜的填料相接触，在生物膜的作用和有氧的条件下同化和分解水中的有机物(污染物)，生成CO_2和H_2O。通过曝气充氧，水中有机物被好氧微生物菌絮凝、氧化、分解，然后进入二沉池。

[0019] 本实用新型设置二沉池用于接收生物接触氧化池中经过好氧反应的污水进行泥水分离，上清液流入气浮池进一步处理，产生的污泥回流至缺氧池，剩余污泥排至污泥处理系统。

[0020] 本实用新型设置污泥处理系统污泥浓缩池、污泥脱水机。污泥浓缩池可接收来自高效气浮器的浮渣、来自UASB厌氧反应器产生的剩余污泥、来自二沉池的剩余污泥，并经过污泥脱水机脱水外运。

[0021] 本实用新型具有以下有益效果：

[0022] 1.本实用新型通过设置高效气浮装置，去除比重较轻悬浮物，尤其是木质素等，以减少悬浮物进入后续生化系统，影响其有效停留时间。

[0023] 2.本实用新型通过厌氧出水回流至中间水池，减少投加液碱，大大减少运行成本。

[0024] 3.本实用新型采用UASB厌氧反应器，UASB厌氧反应器内无混合搅拌设备，靠发酵过程中产生的沼气的上升运动，使污泥床上部的污泥处于悬浮状态，对下部的污泥层也有一定程度的搅动，同时还可以产生沼气回收利用。

[0025] 4.本实用新型采用A/O工艺，能够去除有机物和总磷、总氮等污染物，利用微生物不断代谢分解以及再生能力，只需通过曝气、控制好回流比，减少二次污染，是最为生态环保处理方法。

[0026] 5.本实用新型针对制药厂废水有机污染浓度高、悬浮物高、色度较高水质较为复杂，以及废水间歇排放特点，采用“格栅调节池+气浮 + UASB厌氧发酵+ A/O工艺 +二次沉淀”的处理工艺，去除水中有机物、氨氮、磷等，最终达标排放。本实用新型适用于制药行业多数废水，尤其是高浓度、难降解的有机废水，其具有处理效果明显、省占地、运行稳定、成本低等优点，适用于大中小型制药厂高浓度有机废水处理。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述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实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1为本实用新型实施例的整体结构图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本实用新型的优选实施例进行详细阐述，以使本实用新型的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解，从而对本实用新型的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0030] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0031] 需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0032] 此外，术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂，而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平，并不是表示该结构一定要完全水平，而是可以稍微倾斜。

[0033] 在本实用新型的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设

置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0034] 如图 1所示，本实施例的一种高浓度制药厂废水处理装置，包括预处理单元、高效气浮器、中间水池、UASB厌氧反应器、A/O工艺池、二沉池和污泥处理系统。预处理单元包括格栅集水井和调节池。A/O工艺池包括缺氧池和生物接触氧化池。格栅集水井、调节池、高效气浮器、中间水池、UASB厌氧反应器、缺氧池、生物接触氧化池、二沉池依次连接。缺氧池与和二沉池之间设置有用于回流污泥的污泥回流管。缺氧池和生物接触氧化池之间还设有混合液回流的管道。二沉池连通污泥处理系统。

[0035] 预处理单元中，格栅集水井包括集水井、格栅和提升泵1#。格栅安装在进入集水井水渠的前端。格栅集水井通过提升泵1#与调节池相连。调节池内装有提升泵2#、液碱投加装置和营养盐投加装置。调节池通过提升泵2#与高效气浮器连通。

[0036] 高效气浮器内配套有PAC投加装置、PAM投加装置。高效气浮器的下部连通中间水池的上部。

[0037] 中间水池装有潜水搅拌机，且高效气浮器架设在中间水池上；所述中间水池与UASB厌氧反应器之间设置有提升泵3#。

[0038] UASB厌氧反应器包括罐体、三相分离器、布水系统、排泥系统、沼气收集罐、水封罐、PH在线检测仪；所述UASB厌氧反应器顶部出水连通A/O工艺池的上部，A/O工艺池的上部连通二沉池的下部。

[0039] 生物接触氧化池配置有填料、曝气盘、曝气管、混合液回流泵、罗茨风机、自控系统。混合液回流泵用于将生物接触氧化池与废水的混合液回流至缺氧池。

[0040] 二沉池配套有用于将污泥通过污泥回流管回流至缺氧池的污泥回流泵。

[0041] 污泥处理系统包含污泥浓缩池、污泥脱水机，且污泥浓缩池与污泥脱水机相连通；所述二沉池与污泥浓缩池相通。污泥处理系统还配置有进泥泵、污泥PAM投加设备、管道混合器和压滤机。

[0042] 本实用新型实施例的工作原理和使用方法：

[0043] 步骤一，制药厂废水先通过格栅集水井的格栅截留废水中较大颗粒的悬浮物、漂浮物等，经过格栅的废水流入调节池，在调节池可通过液碱投加装置、营养盐投加装置投加液碱和营养盐，对废水起到均衡水量、均和水质的作用。

[0044] 步骤二，高效气浮器用于对制药厂废水进行气浮处理并除去生成的悬浮物。通过高效气浮器中的微小气泡与废水中的细小悬浮粒子相粘附，形成整体密度小于水的气泡颗粒复合体，悬浮粒子随气泡一起浮升到水面，然后可通过刮渣机定时将浮渣刮至排渣槽，排渣槽可将浮渣输入至污泥处理系统进行进一步处理。经过气浮处理后废水中悬浮物大大降低，同时稳定了进水的COD及pH。

[0045] 步骤三，中间水池收集经过高效气浮器处理的制药厂废水，同时调节PH、温度，获得达到UASB厌氧反应器进入水质条件的废水。

[0046] 步骤四，UASB厌氧反应器将中间水池的废水在厌氧状态下产生沼气。中间水池中的废水泵入UASB厌氧反应器，使废水均匀地从UASB厌氧反应器的底部进入，向上通过UASB

厌氧反应器的厌氧污泥床;废水与颗粒污泥或絮状污泥充分接触,发生厌氧反应,在厌氧状态下产生沼气(主要是CH_4和CO_2)。废水的向上流动和产生的大量沼气的上升对反应器内的颗粒污泥起到了良好的自然搅拌作用,引起污泥的内部循环,使一部分污泥向上运动,在污泥床上方形成相对稀薄的污泥悬浮物层。在含有颗粒污泥的废水进入UASB厌氧反应器的分离区后,附着在颗粒污泥上的气泡和自由气泡撞击到分离区中三相分离器气体反射板的底部,与污泥和废水发生分离,被收集在UASB厌氧反应器的顶部三相分离器的集气室内;释放气泡后的颗粒污泥由于重力作用沉淀到污泥层的表面,返回反应区;液体则经过出水堰流出UASB厌氧反应器。UASB厌氧反应器设有排泥泵,当污泥过多时排至污泥处理系统。

[0047] 步骤五,UASB厌氧反应器的废水流入缺氧池,与缺氧池中的厌氧活性污泥混合和接触后,通过厌氧微生物的吸附、吸收和生物降解作用,使废水中的大部分有机污染物转化为易生物降解的小分子物质,同时通过反硝化作用去除废水中的氨氮。

[0048] 步骤六,废水经厌氧处理后流入生物接触氧化池进行好氧生物降解。生物接触氧化池内设有填料,经过曝气充氧的污水与长满生物膜的填料相接触,在生物膜的作用和有氧的条件下同化和分解水中的有机物(污染物),生成CO_2和H_2O。通过曝气充氧,水中有机物被好氧微生物菌絮凝、氧化、分解,然后进入二沉池。

[0049] 生物接触氧化池还可出水经泥水分离后进入气浮器,通过微小气泡鱼废水中的细小悬浮粒子相粘附,形成整体密度小于水的气泡颗粒复合体,悬浮粒子随气泡一起浮升到水面,进一步去除水中的SS,确保出水达标排放。

[0050] 步骤七,二沉池接收生物接触氧化池中经过好氧反应的污水进行泥水分离,上清液流入气浮池进一步处理,产生的污泥回流至缺氧池,剩余污泥排至污泥处理系统。

[0051] 步骤八,污泥处理系统中的污泥浓缩池可接收来自高效气浮器的浮渣、来自UASB厌氧反应器产生的剩余污泥、来自二沉池的剩余污泥,并经过压滤机压滤和污泥脱水机进行脱水外运。

[0052] 虽然结合附图描述了本实用新型的实施方式,但是专利所有者可以在所附权利要求的范围之内做出各种变形或修改,只要不超过本实用新型的权利要求所描述的保护范围,都应当在本实用新型的保护范围之内。

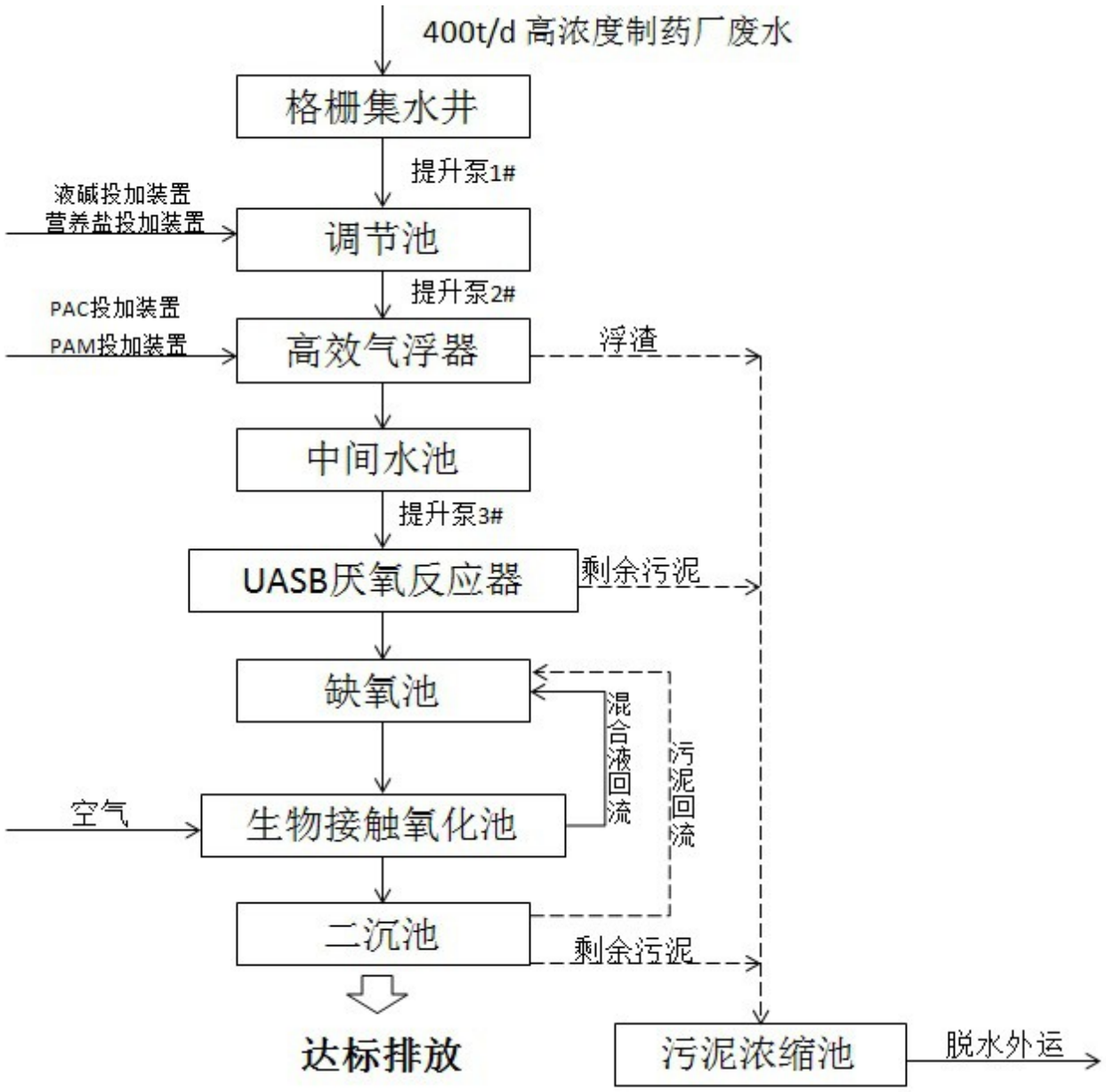

400t/d 高浓度制药厂废水
格栅集水井
提升泵1#
液碱投加装置
营养盐投加装置
调节池
提升泵2#
PAC投加装置
PAM投加装置
高效气浮器
浮渣
中间水池
提升泵3#
UASB厌氧反应器
剩余污泥
缺氧池
混合液回流
污泥回流
空气
生物接触氧化池
二沉池
剩余污泥
达标排放
污泥浓缩池
脱水外运

图1