



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210237393 U

(45)授权公告日 2020.04.03

(21)申请号 201920856230.6

(22)申请日 2019.06.06

(73)专利权人 湖南正清制药集团股份有限公司

地址 418000 湖南省怀化市怀化高新技术  
产业开发区财富路7号

(72)发明人 韩雪锋 向延福 彭祖仁 龙宪军  
王国华

(74)专利代理机构 北京动力号知识产权代理有  
限公司 11775

代理人 王铁军

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 103/34(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

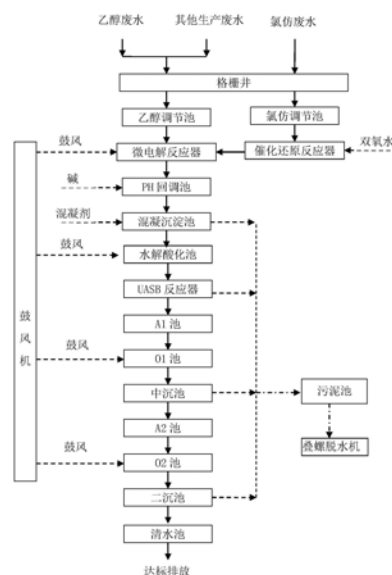
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种盐酸青藤碱生产污水处理系统

## (57)摘要

本实用新型提供了一种盐酸青藤碱生产污水处理系统,该系统通过催化还原单元对氯仿污水进行了催化还原特殊处理,使其高含量的氯仿得以分解,然后对催化还原处理后的氯仿污水、乙醇和其它生产污水通过微电解单元、pH回调单元、混凝沉淀单元、水解酸化单元、生化处理单元,使盐酸青藤碱生产污水仅经一次处理即可达到排放标准,日处理量可达到150吨,其中氯仿污水75t/d,乙醇和其它生产污水75t/d,显著的提高了污水处理效率,从而有利于盐酸青藤碱生产。



1. 一种盐酸青藤碱生产污水处理系统,其特征在于包括:  
大颗粒悬浮物去除单元:用于去除氯仿污水、乙醇和其它生产污水中的大颗粒悬浮物;  
水质水量调节单元:用于对去除大颗粒悬浮物后的氯仿污水、乙醇和其它生产污水进行水质水量调节;  
催化还原单元:用于对调节水质水量后的氯仿污水中的氯仿进行分解;  
微电解反应单元:用于对经催化还原后的氯仿污水及调节水质水量后的乙醇和其它生产污水进行微电解,以提高其可生化性;  
pH回调单元:用于对微电解反应后的污水进行pH回调;  
混凝沉淀单元:用于对pH回调后的污水进行混凝沉淀;  
水解酸化单元:用于对混凝沉淀后的污水中难以生物降解的物质进行水解酸化;  
生化处理单元:用于对水解酸化后的污水进行生化反应处理,以去除COD和BOD,使水质达到排放标准;  
污水输送单元:与上述各单元连接,用于输送污水在各单元之间流通。
2. 如权利要求1所述的盐酸青藤碱生产污水处理系统,其特征在于所述大颗粒悬浮物去除单元为带有转刷格栅的格栅井。
3. 如权利要求1所述的盐酸青藤碱生产污水处理系统,其特征在于所述水质水量调节单元为调节池,所述pH回调单元为pH回调池,所述混凝沉淀单元为混凝沉淀池,所述水解酸化单元为具有PP或聚酰胺立体弹性填料的水解酸化池。
4. 如权利要求1所述的盐酸青藤碱生产污水处理系统,其特征在于所述催化还原单元为填料为刨花铁和煤质颗粒活性炭、并具有加药装置以添加双氧水的催化还原反应器。
5. 如权利要求1所述的盐酸青藤碱生产污水处理系统,其特征在于所述微电解反应单元为采用铁炭填料的微电解反应器。
6. 如权利要求1所述的盐酸青藤碱生产污水处理系统,其特征在于所述生化处理单元包括UASB反应器和两级A-0反应器。
7. 如权利要求6所述的盐酸青藤碱生产污水处理系统,其特征在于所述两级A-0反应器包括A1池、O1池、中沉池、A2池、O2池和二沉池。
8. 如权利要求1-7任一项所述的盐酸青藤碱生产污水处理系统,其特征在于还包括污泥沉淀单元与脱水单元,所述污泥沉淀单元用于对混凝沉淀单元和/或生化处理单元产生的污泥进行沉淀,所述脱水单元用于对污泥沉淀单元沉淀后的污泥进行脱水。
9. 如权利要求8所述的盐酸青藤碱生产污水处理系统,其特征在于所述脱水单元为叠螺脱水机。

## 一种盐酸青藤碱生产污水处理系统

### 【技术领域】

[0001] 本实用新型属于污水处理技术领域,具体涉及一种盐酸青藤碱生产污水处理系统。

### 【背景技术】

[0002] 盐酸青藤碱具有抗炎、镇痛、降压及抗心律失常等药理作用,目前已有多种制剂应用于临床,用于治疗风湿性及类风湿性关节炎等。目前盐酸青藤碱制备方法主要有碱化水提法以及专利CN201110361882.0提供的盐酸渗漉、氯仿萃取方法,专利CN201110361882.0提供的盐酸青藤碱具体制备生产过程包括:盐酸润湿、盐酸浸渍、盐酸渗漉、碱化、过滤、氯仿萃取、水洗、脱水、浓缩、析晶、干燥、脱炭(采用乙醇回流)、结晶、离心与干燥,在盐酸青藤碱生产各阶段均会产生一定量的污水,尤其是渗漉、萃取阶段和脱炭阶段。根据《污水综合排放标准》GB8978-1996三级标准的规定,污水排放水质要求如表1所示:

[0003] 表1污水排放水质要求(单位:mg/L,pH除外)

[0004]	项目	pH	COD <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	含氯仿
	标准限值	6-9	≤400	≤150	≤250	≤30	≤1.0

[0005] 现有技术中制药污水处理方法主要包括以下步骤:先采用格栅井去除污水中的大颗粒悬浮物,再通过电解提高可生化性,然后经生化处理去除污水中COD和BOD,以达到排放标准;如专利CN201310474536.2公开的中药污水处理系统及处理中药污水的方法,专利CN201610611940.3公开的生活污水处理装置;或如专利CN201110247905.5公开的一种化工制药污水的组合式处理方法,添加了ABR酸化池,对污水中的难解物质进行水解酸化,提高了处理效率。但是包括上述专利的污水处理现有技术应用于盐酸青藤碱生产污水处理过程中,均不能取得良好的效果,污水需要两次或多次重复处理,处理效率低下,日处理量约为30t。

### 【实用新型内容】

[0006] 本实用新型的目的就在于为解决现有技术的不足而提供一种盐酸青藤碱生产污水处理系统,可日处理盐酸青藤碱生产污水150吨,显著的提高了污水处理效率。

[0007] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案解决的:

[0008] 一种盐酸青藤碱生产污水处理系统,包括:

[0009] 大颗粒悬浮物去除单元:用于去除氯仿污水、乙醇和其它生产污水中的大颗粒悬浮物;

[0010] 水质水量调节单元:用于对去除大颗粒悬浮物后的氯仿污水、乙醇和其它生产污水进行水质水量调节;

[0011] 催化还原单元:用于对调节水质水量后的氯仿污水中的氯仿进行分解;

[0012] 微电解反应单元:用于对经催化还原后的氯仿污水及调节水质水量后的乙醇和其它生产污水进行微电解,以提高其可生化性;

- [0013] pH回调单元:用于对微电解反应后的污水进行pH回调;
- [0014] 混凝沉淀单元:用于对pH回调后的污水进行混凝沉淀;
- [0015] 水解酸化单元:用于对混凝沉淀后的污水中难以生物降解的物质进行水解酸化;
- [0016] 生化处理单元:用于对水解酸化后的污水进行生化反应处理,以去除COD和BOD,使水质达到排放标准;
- [0017] 污水输送单元:与上述各单元连接,用于输送污水在各单元之间流通。
- [0018] 优选的,所述大颗粒悬浮物去除单元为带有转刷格栅的格栅井。
- [0019] 优选的,所述水质水量调节单元为调节池,所述pH回调单元为pH回调池,所述混凝沉淀单元为混凝沉淀池,所述水解酸化单元为具有PP或聚酰胺立体弹性填料的水解酸化池。
- [0020] 优选的,所述催化还原单元为填料为刨花铁和煤质颗粒活性炭、并具有加药装置以添加双氧水的催化还原反应器。
- [0021] 优选的,所述微电解反应单元为采用铁炭填料的微电解反应器。
- [0022] 优选的,所述生化处理单元包括UASB反应器和两级A-0反应器。
- [0023] 优选的,所述两级A-0反应器包括A1池、O1池、中沉池、A2池、O2池和二沉池。
- [0024] 优选的,该系统还包括污泥沉淀单元与脱水单元,所述污泥沉淀单元用于对混凝沉淀单元和/或生化处理单元产生的污泥进行沉淀,所述脱水单元用于对污泥沉淀单元沉淀后的污泥进行脱水。
- [0025] 优选的,所述脱水单元为叠螺脱水机。
- [0026] 本实用新型通过催化还原单元对氯仿污水进行了催化还原特殊处理,使其高含量的氯仿得以分解,然后对催化还原处理后的氯仿污水、乙醇和其它生产污水通过微电解单元、pH回调单元、混凝沉淀单元、水解酸化单元、生化处理单元,使盐酸青藤碱生产污水仅经一次处理即可达到排放标准,日处理量可达到150吨,其中氯仿污水75t/d,乙醇和其它生产污水75t/d,显著的提高了污水处理效率,从而有利于盐酸青藤碱生产。

### 【附图说明】

- [0027] 图1为盐酸青藤碱生产污水处理系统示意图。

### 【具体实施方式】

- [0028] 下面结合附图和实施方式对本实用新型作进一步说明。
- [0029] 盐酸青藤碱生产过程其中萃取阶段产生的污水含氯仿量非常高,可达到1000mg/L, COD和BOD含量也数倍于其他阶段产生的污水,如果与其他生产污水一起处理,氯仿得不到完全分解,导致需要重复多次进行污水处理。盐酸青藤碱生产过程中产生的氯仿污水、乙醇和其它生产污水水质(乙醇污水主要来自脱炭阶段)如表2所示:
- [0030] 表2盐酸青藤碱生产污水水质(单位:mg/L, pH除外)

[0031]

污染物名称	pH	COD <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	含氯仿
氯仿污水	7.6	30000	10000	38	50	1000
乙醇污水	4.2	2000	900	560	15	0
生产其它污水	7.0	400	200	220	15	0

[0032] 因此,本实用新型将盐酸青藤碱生产各阶段中产生的污水分为氯仿污水、乙醇和其它生产污水,并在前期进行分开处理,以提高污水处理效率,本实用新型提供的盐酸青藤碱生产污水处理系统如图1所示,包括:

[0033] 大颗粒悬浮物去除单元:用于去除氯仿污水、乙醇和其它生产污水中的大颗粒悬浮物;此单元可采用格栅井,格栅井优选设置为两个,分别用于氯仿污水、乙醇和其它生产污水的处理;格栅井可配置有转刷格栅,更便于大颗粒固体悬浮物的去除;

[0034] 水质水量调节单元:用于对去除大颗粒悬浮物后的氯仿污水、乙醇和其它生产污水进行水质水量调节;此单元可采用调节池,而且可设置为两组调节池,分别用于氯仿污水、乙醇和其它生产污水的处理;

[0035] 催化还原单元:用于对调节水质水量后的氯仿污水中的氯仿进行分解;此单元可采用填料为刨花铁和煤质颗粒活性炭、并具有加药装置以添加双氧水的催化还原反应器;填料中刨花铁及煤质颗粒活性炭质量比优选为3:1;双氧水的投料量根据氯仿废水中氯仿的含量而定,一般为1.2-1.5L/m<sup>3</sup>;氯仿污水在催化还原反应单元中铁、炭催化及双氧水催化作用下,进行强烈氧化还原,以使氯仿分解,有效降低污水中氯仿,并且pH值略为降低,污水可生化性大幅度提高,并且达到降低COD<sub>Cr</sub>的目的;降低污水中氯仿原理为:

[0036] 氯仿不溶于水,溶于醇、醚、苯;氯仿能被空气中的氧氧化成氯化氢和光气,在铁炭催化剂中利用双氧水加速反应,而且氯仿与双氧水直接反应,生成光气,反应式如下所示:

[0037]  $\text{CHCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{COCl}_2$  (铁炭触媒)

[0038] 光气,又称碳酰氯,化学反应活性较高,遇水后有强烈腐蚀性。光气常温下为无色气体,有腐草味,低温时为黄绿色液体,化学性质不稳定,遇水迅速水解,生成氯化氢;光气泄露后用水雾吸收,光气很容易水解,光气与水反应的反应式如下:

[0039]  $\text{COCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{CO}_2$

[0040] 因此,氯仿首先在铁炭催化作用下,与双氧水生成反应活性较高的光气,然后光气与水可迅速分解为盐酸和二氧化碳,从而成功的使氯仿得到分解;

[0041] 微电解反应单元:用于对经催化还原后的氯仿污水及调节水质水量后的乙醇和其它生产污水进行微电解,以提高其可生化性;此单元可采用具有铁炭填料的微电解反应器,铁炭填料可采用含75%的铁及25%的碳的铸铁颗粒球,也可采用相同比例的铁屑加活性炭颗粒,微电解优选在pH为2-5条件下进行;为了方便处理,乙醇和其它生产废水可以首先与氯仿污水混合,然后进入微电解反应单元,也可不混合单独处理;在此单元中,污水通过微电解可在酸性环境下发生原电池内电解反应,利用原电池反应中自由电子,破除污水中乙醇中的羟基,在降低乙醇对后续微生物处理影响的同时,利用催化还原单元反应中剩余的双氧水进一步完全降解污水中氯仿,而且盐酸青藤碱生产污水中的盐含量也较高,通过微电解可以使污水在高盐度下的可生化性大幅度提高,同时也能起到脱色过滤的作用;因此,通过微电解反应单元不仅可以达到降低COD<sub>Cr</sub>的目的,同时也使污水的可生化性大大提高,水质由弱酸性向中性靠近;

[0042] pH回调单元:用于对微电解反应后的污水进行pH回调至中性;此单元可采用pH回调池;可用碱进行pH回调,将污水调节至中性,一是有利于后续混凝沉淀,二是适合于后续生化处理厌氧菌生长生存;

[0043] 混凝沉淀单元:用于对pH回调后的污水进行混凝沉淀;此单元可采用混凝沉淀池,

并添加混凝剂进行混凝沉淀,混凝剂可为聚合氯化铝(PAC)、聚合硫酸铁或两者混合物,加入混凝剂量为至无沉淀生成为止;混凝沉淀的目的主要是通过混凝架桥凝聚大分子有机物,从而形成大颗粒而从水中分离出来,降低COD浓度;催化还原反应和微电解反应单元中产生了部分溶解性铁离子,在pH回调单元调节pH后,与PAC共同作用可起到良好的混凝效果;

[0044] 水解酸化单元:用于对混凝沉淀后的污水中难以生物降解的物质进行水解酸化;此单元可采用具有PP或聚酰胺立体弹性生物填料的水解酸化池;采用此填料容易附着水解酸化菌,而且承载量大;水解酸化菌是一种厌氧菌,在较低溶解氧(0.1-0.5mg/l)情况下,能产生胞外酶进行水解,将难生物降解的聚合及环状大分子有机物降解成单分子甚至乙酸等低分子有机物,提高污水可生化性,并去除有机物,并使后续的生化处理的处理效果达到最佳;

[0045] 生化处理单元:用于对水解酸化后的污水进行生化反应处理,以去除COD和BOD,使水质达到排放标准;生化处理可采用现有技术的污水生化处理设备,优选的,此单元可包括UASB反应器和两级A-O反应器;通过UASB反应器进行厌氧生化反应,COD可得到大幅度削减,而且由于厌氧反应不需要鼓风等动力,高效的厌氧反应又可节约大量的能耗;A-O反应器包括串联的A、O池,且A、O池后配置有沉淀池,具体地,A1池、O1池后配备中沉池,A2池、O2池后配备二沉池;二沉池后的清水进入清水池排放;

[0046] 污水输送单元:与上述各单元连接,用于输送污水在各单元之间流通,此单元可采用水泵进行污水的输送。

[0047] 本污水处理系统还可包括动力输送单元,动力输送单元优选为鼓风机,用于对微电解反应器、混凝沉淀池、O1池、O2池、二沉池进行动力输送。

[0048] 本污水处理系统还可包括污泥沉淀单元与脱水单元,污泥沉淀单元用于对混凝沉淀单元和/或生化处理单元产生的污泥进行沉淀,脱水单元用于对污泥沉淀单元沉淀后的污泥进行脱水,脱水单元优选为叠螺脱水机。

[0049] 本实用新型提供的盐酸青藤碱生产污水处理的系统,其中优选的一个实施例示意图如图1所示,具体包括:

[0050] 2座格栅井;一座用于处理氯仿污水,另一座用于处理乙醇和其它生产污水,每座设计流量 $Q=75\text{m}^3/\text{d}$ ,水力停留时间 $\text{HRT}=29\text{h}$ ;尺寸: $7.24\times 5.0\times 5.0\text{m}$ ,采用地下式钢筋砼结构,内衬玻璃钢防腐,分别配置转刷格栅1台,栅网间隙0.8mm,栅网长度1500mm,功率0.75kw;

[0051] 氯仿调节池、乙醇调节池;

[0052] 催化还原反应器;外形尺寸: $\varnothing 2.4\times 3.5\text{m}$ ,内置刨花铁及煤质颗粒活性炭填料,刨花铁及煤质颗粒活性炭质量比为3:1,碳钢防腐,并配置有加药装置,用以投加双氧水,投加量根据氯仿废水中氯仿的含量而定,一般为 $1.2\text{--}1.5\text{L}/\text{m}^3$ ;

[0053] 微电解反应器;设计流量 $Q=150\text{m}^3/\text{d}$ ,外形尺寸: $\varnothing 2.4\times 3.0\text{m}$ ,内置75%的铁25%的碳的铸铁颗粒球填料,碳钢防腐;

[0054] pH回调池;

[0055] 混凝沉淀池;设计流量 $Q=150\text{m}^3/\text{d}$ ;尺寸: $4.0\times 2.5\times 5.0\text{m}$ ,半地上式钢筋砼结构;

[0056] 水解酸化池;设计流量 $Q=150\text{m}^3/\text{d}$ ,尺寸: $5.0\times 4.0\times 5.0\text{m}$ ,地下式钢筋砼结构;附着水解酸化菌的聚酰胺生物填料 $60\text{m}^3$ , $\Phi 150\text{mm}$ , $L=3\text{m}$ ;

[0057] UASB反应器;采用钢结构防腐;

[0058] A1池;

[0059] O1池;

[0060] 中沉池;

[0061] A2池;

[0062] O2池;

[0063] 二沉池;

[0064] 清水池;

[0065] 污泥池;通过多个输送泵与混凝沉淀池、UASB反应器、中沉池、二沉池连接,用于沉淀它们产生的污泥;

[0066] 叠螺脱水机;污泥处理量 $50\text{kg}/\text{h}$ ,总功率 $1.5\text{kw}$ ;

[0067] 上述各设备间通过多个输送水泵(具体包括氯仿污水泵、提升泵等)进行污水或污泥的输送;

[0068] 鼓风机;通过输送管道与微电解反应器、混凝沉淀池、O1池、O2池连接,进行动力输送。

[0069] 调节池、pH回调池、UASB反应器、A1池、O1池、中沉池、A2池、O2池、二沉池、清水池、污泥池等可采用任一能实现本发明目的的现有技术产品。其中pH回调池、A1池、O1池、中沉池、A2池、O2池、二沉池、清水池、污泥池采用钢筋混凝土结构池,pH回调池另加玻璃钢防腐。

[0070] 本实施例污水处理系统的工作过程为:

[0071] 盐酸青藤碱产生的氯仿污水先进入格栅井,通过转刷格栅除去大颗粒固体废物和漂浮物,然后进入氯仿调节池,在此进行调节水质水量,保证后续处理工艺过程连续均匀运行。氯仿污水由氯仿污水泵均匀提升至进入催化还原反应器,在刨花铁及煤质颗粒活性炭填料以及双氧水作用下,发生强烈氧化还原反应,氯仿分解,pH值略为降低,污水可生化性大幅度提高,并且达到降低 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 的目的。

[0072] 盐酸青藤碱产生的乙醇和其它生产污水一起进入格栅井,通过转刷格栅除去大颗粒固体废物和漂浮物,然后进入乙醇调节池,在此进行调节水质水量,保证后续处理工艺过程连续均匀运行。然后由污水泵将乙醇和其它生产污水、催化还原后的氯仿污水均匀提升至进入微电解反应器进行微电解,可以使污水可生化性大幅度提高,并且达到降低 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 的目的,水质由弱酸性向中性靠近。而且可利用上一步催化还原反应中剩余的双氧水进一步完全降解污水中氯仿。

[0073] 经微电解处理后的氯仿污水、乙醇和其它生产污水合并为混合污水,进入pH回调池,将污水调节至中性,然后投加混凝剂进入混凝沉淀池进一步混凝反应。

[0074] 混凝沉淀池出水后进入水解酸化池。在此水解酸化菌将难生物降解的有机大分子物质断链成有机小分子有机物,提高污水可生化性,并去除有机物,并使后续的生化处理效果达到最佳。

[0075] 污水经水解酸化池处理后经提升泵提升至UASB池进行厌氧生化反应,在此COD得到大幅度削减;由于厌氧反应不需要鼓风等动力,高效的厌氧反应又能为本系统节约大量

的能耗。

[0076] 厌氧反应出水自流入A1池,经过A1、O1、中沉池、A2、O2两级A0反应,A0反应后进入二沉池沉淀,然后进入清水池达标排放(排放口出水检测结果见表3)。

[0077] 污水处理过程中UASB反应器、中沉池、二沉池及混凝沉淀池产生的污泥进入污泥池沉淀,沉淀后的上清液回流至乙醇调节池重复进行处理,沉淀后的污泥通过污泥泵送入叠螺脱水机进行脱水,泥饼可收集外运填埋。

[0078] 通过本实施例提供的污水处理系统,盐酸青藤碱生产的污水仅经过一次处理即可达到排放标准,可日处理污水达到150t。

[0079] 表3排放口出水污染物含量

[0080]

污染物名称	pH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	含氯仿
含量 (mg/L)	7.3-7.44	384	120	50	6.97	0.42

[0081] 以上所述的仅是本实用新型的实施方式,在此应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型创造构思的前提下,还可以做出改进,但这些均属于本实用新型的保护范围。



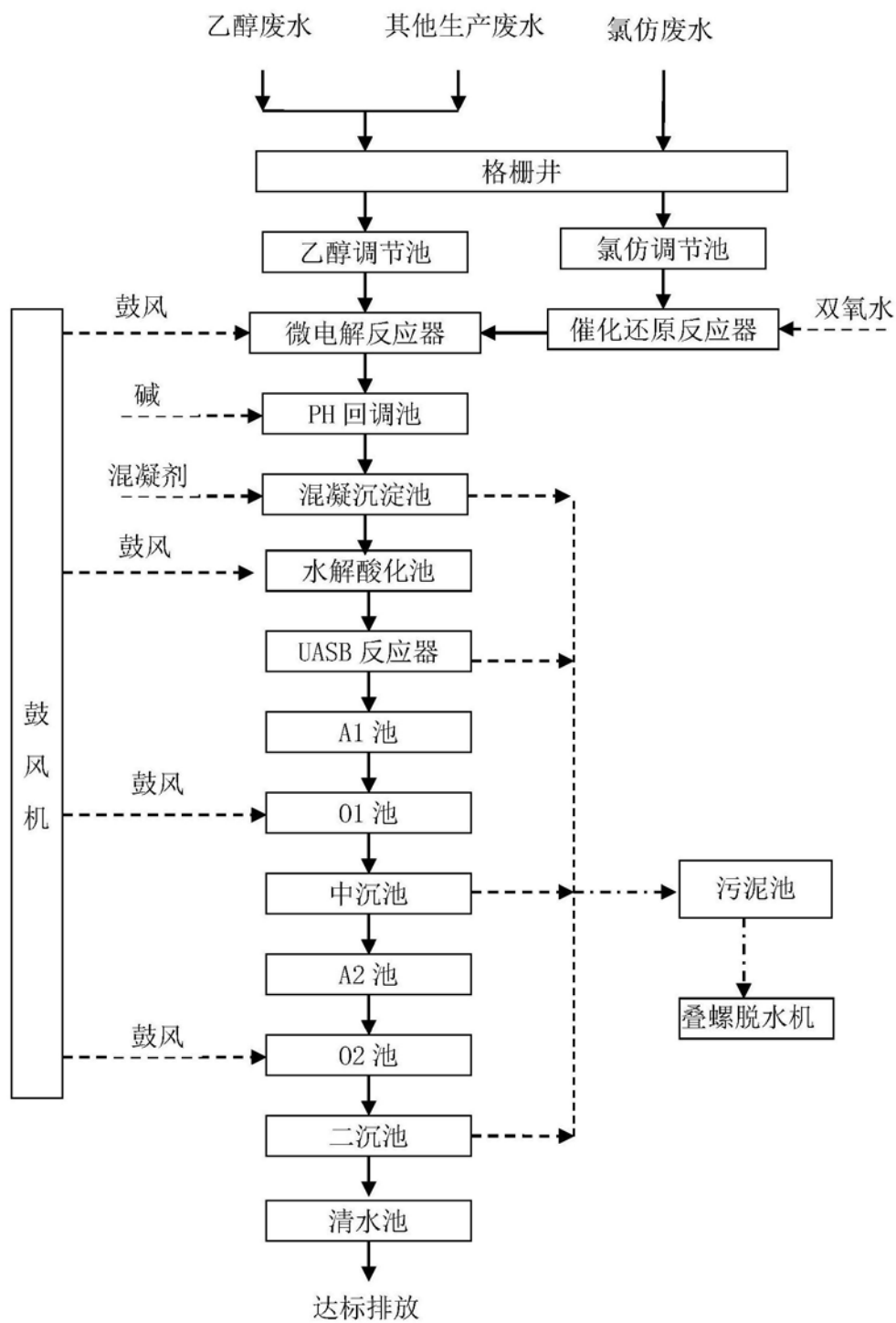


图1