



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101659502 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 18

(21) 申请号 200910183363. 2

(22) 申请日 2009. 09. 18

(73) 专利权人 凌建军

地址 214205 江苏省宜兴市环科园太平洋大厦 4 楼

专利权人 江苏凌志市政工程设计研究院有限公司
南通奥贝尔工程技术有限公司
江苏凌海环保工程有限公司

(72) 发明人 凌建军 汪文丽 梁艳杰 潘明霞 周敏

(74) 专利代理机构 宜兴市天宇知识产权事务所
(普通合伙) 32208

代理人 李妙英

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

C02F 3/30 (2006. 01)

C02F 1/52 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1807283 A, 2006. 07. 26, 说明书第 1 页 .
殷琨等 . UASB/Orbal 氧化沟工艺处理垃圾渗滤液 . 《中国给水排水》. 2006, 第 22 卷 (第 12 期), 第 74-77 页 .

审查员 尹玮

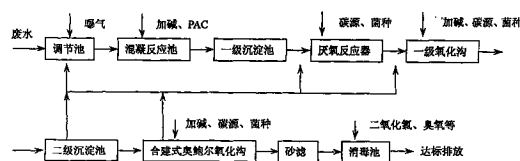
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

利用高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟处理垃圾渗液的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟处理垃圾渗液的方法,垃圾渗液废水先在调节池内与活性污泥进行处理,然后进入混凝沉淀池进行反应,反应后泥水分离,污水进入厌氧反应器进行厌氧处理,厌氧处理后污水进入一段氧化沟进行好氧处理,好氧处理过的污水与活性污泥分离后进入第二段氧化沟进行处理。本发明采用回流方式循环利用活性污泥,用以去除垃圾渗滤液废水中大量的氨氮,脱氮效果显著。



1. 一种利用高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟处理垃圾渗液的方法,其特征在于垃圾渗液废水先在调节池内与活性污泥进行预曝气处理,然后进入混凝沉淀池,向混凝沉淀池内投加药剂并控制污水 pH 值在 7 ~ 9 进行反应,污水再进入厌氧反应器进行厌氧处理,厌氧处理后污水进入一段氧化沟进行好氧处理,污水进入一段氧化沟后调节 pH 值调至 7 ~ 9,并向一段氧化沟内加入好氧菌种以及调节污水 B/C 比的碳源,一段氧化沟内的活性污泥的浓度控制在 6000 ~ 8000mg/L;好氧处理过的污水与活性污泥分离后进入第二段氧化沟进行好氧处理,污水进入第二段氧化沟后调 pH 值至 7 ~ 9,并向第二段氧化沟内加入好氧菌种以及调节污水 B/C 比的碳源,第二段氧化沟内的活性污泥的浓度控制在 8000 ~ 10000mg/L;所述第二段氧化沟为高脱氮合建式氧化沟;所述的药剂选自石灰、NaOH 或 PAC 中的一种或几种;

所述的调节池内的活性污泥来自于一段氧化沟和第二段氧化沟的回流,其回流比分别为 0% ~ 100%,且一段氧化沟和第二段氧化沟的回流比不同时为 0%;一段氧化沟和第二段氧化沟的活性污泥还回流至厌氧反应器,其回流比分别为 0% ~ 100%;一段氧化沟的活性污泥回流至一段氧化沟,其回流比为 50% ~ 200%;第二段的活性污泥还回流至一段氧化沟,其回流比为 0% ~ 100%;

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于污水进入厌氧反应器后向厌氧反应器内加入厌氧菌种以及调节污水 B/C 比的碳源。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于第二段氧化沟的出水还经过砂滤和消毒池处理。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于调节池处理后的一部分泥水回灌至垃圾填埋场。

利用高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟处理垃圾渗液的方法

技术领域

[0001] 本发明属于废水处理技术领域,尤其是一种利用高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟处理垃圾渗滤液的方法。

背景技术

[0002] 垃圾渗滤液是一种成分复杂的高浓度有机废水,具有高污染负荷和综合污染的典型特征:恶臭;颜色较深,色度高达 2000-4000 倍;pH 值约 6-8;COD 浓度约 6000-80000mg/l,生物可降解性很差,稳定后的填埋场渗滤液 BOD₅/COD_{cr} 一般为 0.01-0.1;氨氮 NH₃-N 浓度较高,约 200-3000mg/l;同时含有大量溶解性固体,如钠、钙、氯化物、硫酸盐等,以及大量隔、镍、锌、铜、铬、铅等重金属理化性质波动范围往往较大。渗滤液原水中除 COD_{cr}、BOD₅、NH₃-N 等污染物指标严重超标外,还有卤代芳烃,重金属和病毒等污染物。渗滤液原水如不妥善处理,将给当地地面水、地下水水环境造成严重污染,对周边人民群众的身体健康产生严重威胁。一直以来,城市生活垃圾渗滤液易对地下水、地表水以及垃圾填埋场周围环境造成严重污染,使地表水缺氧、富营养化,破坏地下水水质而使其丧失利用价值,严重威胁饮用水和工农业用水水源,成为社会各界普通关注的焦点。

[0003] 由于垃圾渗滤液水质复杂,尤其是重金属含量多、氨氮含量高、可生化性差,目前还没有成熟、稳定、可靠的工艺,现行工艺组合中使用较多的主要有:(1) 调节池+混凝反应沉淀池+膜生物反应器/纳滤系统;(2) 调节池+混凝反应沉淀池+吹脱塔+厌氧反应器+好氧生物处理+膜处理系统(纳滤、超滤);(3) 调节池+反硝化池+硝化池+后置反硝化+超滤+纳滤;(4) 调节池+反硝化池+硝化池+后置反硝化+超滤+纳滤+碟管式反渗透膜等。以上工艺都有膜处理系统,对污水进行固液分离,属于物理处理的范畴,但是垃圾渗滤液的成分复杂,浓度高,对膜处理污染大,需要不定期的清洗和更换,这不仅需要专业的技术人员进行维护,而且频繁的更换使污水运行费用很高,同时膜的投资也很大,中国目前属于发展中国家,经济发展不均衡,贫困的地方很多,对环保的投入资金没有保障,运行费用高,投资大,膜系统的使用实在是不符合国情;据了解,目前全国大部分垃圾渗滤液处理系统处于停运状态,具体原因很多,但大部分是因为承受不了高额的运行费用而停止运行。所以用膜处理垃圾渗滤液是不可取的。工艺组合(2) 针对高氨氮使用吹脱工艺,由于吹脱工艺原理是将氨氮在碱度条件下,通过鼓风将氨氮从污水中吹脱出来,可以看出吹脱工艺需要在进入吹脱塔前调节 pH 值至碱并,在出水后再将其 pH 值调至中性,增加工艺的复杂度,另外,吹脱使用的风机风量很大,一般气水比达 3000-5000 : 1,耗电量非常大,运行费用高。

[0004] 因此,针对目前现行工艺投资大、维护复杂、运行费用高、处理不稳定等弊端,亟需一种能耗低、运行稳定的垃圾渗滤液废水处理工艺。

[0005] 典型的奥鲍尔氧化沟(英文简称 orbal)由缺氧沟、厌氧沟、中心岛组成,简称为外购、中沟、内沟。中国专利 CN200610038130. X 中公开了一种“高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟”,让奥鲍尔氧化沟的外沟的好氧、缺氧、厌氧微环境凸显,提高了脱氮效果,占地面积、投资成

本大幅降低。达到明显的脱氮效果。但是由于垃圾渗滤废水中氨氮及有机污染物的含量相当高,单独的高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟工艺,还难以达到排放标准,工艺设计必须要与其他工段进行组合。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种利用高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟处理垃圾渗滤液的处理工艺,通过预曝气池、混凝沉淀、厌氧反应器、一段氧化沟、二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟等组合工艺处理垃圾渗滤,并采用回流方式循环利用活性污泥,用以去除垃圾渗滤液废水中大量的氨氮,脱氮效果显著。

[0007] 本发明的目的可以通过以下措施达到:

[0008] 一种利用高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟处理垃圾渗液的方法,该法通过结合预曝调节池、混凝沉淀、厌氧反应器、一段氧化沟、二段氧化沟(特别是高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟)等组合工艺,用以去除垃圾渗滤废水中大量的重金属离子、有机物、固体溶解物、氨氮等污染物,尤其针对高氨氮污染物;同时将一段氧化沟、二段氧化沟的污泥回流至前各处理单元;该法的步骤为:垃圾渗液废水先在调节池内与活性污泥进行处理,然后进入混凝沉淀池进行反应,污水再进入厌氧反应器进行厌氧处理,厌氧处理后污水进入一段氧化沟进行好氧处理,好氧处理过的污水与活性污泥分离后进入第二段氧化沟进行好氧处理。最后出水即可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准排放限值》(GB16889-2008)标准。其中所述的第二段氧化沟优选高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟(CN200610038130.X)。

[0009] 在上述方法中调节池内的活性污泥来自于调节池内产生,或者来自于一段氧化沟和第二段氧化沟(优选高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟)的回流,优选来自于一段氧化沟和高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟的回流,其回流比分别为0%~100%,且一段氧化沟和高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟的回流比,不同时为0%,以保证调节池内存在活性污泥。

[0010] 废水首先进入调节池,同时调节池内接纳将二级沉淀池及二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟沉池内的部分回流污泥,并在调节池内进行处理,如搅拌混合或曝气等,优选在调节池内进行曝气处理。对调节池进行预曝气,同时回流活性污泥到该池,调节池的泥水混合液进入处理系统,由于活性污泥含有大量硝化菌,可在调节池发生硝化反应,去除氨氮,同时活性污泥大都以菌胶团形式存在,具有很强的吸附作用,去除有机污染物,菌胶团与混凝反应池相互配合可以极大提高混凝反应池后的沉淀效果。调节池处理后的一部分泥水可以回灌至垃圾填埋场,将垃圾填埋场的厌氧环境调节至好氧-兼氧-厌氧混合环境,使填埋场的微生物组成发生改变,代谢产物发生变化,一定程度上降低了污染物指标,改善渗滤液的品质。

[0011] 调节池处理后的泥水(污水)经提升后进入混凝沉淀池,向混凝沉淀池内投加药剂并控制污水pH值在7~9进行反应;其中所述的药剂选自石灰(生石灰)、NaOH或PAC中的一种或几种。经反应后的污水进入沉淀池,进行泥水分离。

[0012] 混凝沉淀处理后的污水再由提升泵提升至厌氧反应器进行厌氧处理。污水进入厌氧反应器后向厌氧反应器内加入厌氧菌种,也可加入调节污水B/C比的碳源(B/C比调至0.3-0.6之间,加入碳源主要指好氧处理)。厌氧菌种可采用一般污水处理的厌氧菌种或接种物等,碳源可以选择粪便水或葡萄糖或甲醇等。厌氧反应系统可采用UASB或IC或EGSB

等,同时可根据垃圾渗滤液的水质及工程具体情况,可设一级或多级。

[0013] 厌氧处理后的污水直接进入好氧生化系统中,首先进入一段氧化沟,在一段氧化沟内进行硝化和反硝化反应,去除氨氮、COD 等有机污染物。该一段氧化沟即为普通的常规氧化沟。一段氧化沟内的活性污泥的浓度控制在 $6000 \sim 8000\text{mg/L}$,可以采用 $\phi 1500$ 曝气型曝气转碟曝气。一段氧化沟的沉淀池将活性污泥分离出来,除了将一部分回流至该氧化沟外(即氧化沟内部回流,其回流比为 $50\% \sim 200\%$),其他部分回流至调节池(回流比 $0 \sim 100\%$)或厌氧反应池(回流比 $0 \sim 100\%$)。一段氧化沟的污泥的总的回流比控制在 $100 \sim 200\%$ 之间。

[0014] 一段氧化沟处理过并泥水分离后的污水进入高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟,再次进行硝化和反硝化反应去除氨氮和大部分污染物。高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟内的活性污泥的浓度控制在 $8000 \sim 10000\text{mg/L}$,且二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟的活性污泥浓度大于一段氧化沟的活性污泥浓度,其中、内沟采用 $\phi 1500$ 曝气型曝气转碟,并与推进器相结合。高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟的沉淀池内污泥部分通过刮吸泥机回流至预曝调节池(回流比 $0 \sim 100\%$)、厌氧反应器(回流比 $0 \sim 100\%$)、一段氧化沟(回流比 $0 \sim 100\%$)、二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟(回流比 $50 \sim 200\%$),部分作为剩余污泥排出,总污泥回流比控制在 $100\sim 200\%$ 之间。

[0015] 在好氧生化系统处理过程中(即一段氧化沟和高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟),需将污水 pH 值调至 $7 \sim 9$ (可采用碱调节,如果前段工序的出水达到该 pH 则无需调节),根据运行需要,可以向好氧生化系统处理的污水内加入好氧菌种以及调节污水 B/C 比的碳源,碳源可以选择粪便水或葡萄糖或甲醇等,B/C 比一般调至 $0.3\sim 0.6$ 之间。

[0016] 在厌氧和好氧生化系统中投加的生物菌种,可以针对垃圾渗滤液的特点,投加经驯化培养的过菌种,以强化生物处理的效率。

[0017] 在二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟中,污水依次流经中心岛、外沟、中沟、内沟、氧化沟出水区及二沉池;二沉池内的部分污泥通过刮吸泥机排至位于中沟与二沉池之间的污泥回流区,污泥回流区的污泥一部分回流至高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟的进水混合区,一部分回流至前各处理单元,污泥回流区余下的污泥通过剩余污泥排放管排出高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟外;氧化沟出水区同时作为硝化液回流区,氧化沟出水区的硝化液回流至外沟。

[0018] 高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟的出水即可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准排放限值》(GB16889-2008) 标准,当垃圾渗液的污染物过量或需进一步提高出水质量时,可以在高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟的出水后增加砂滤和消毒池处理步骤,以增强处理效果。

[0019] 作为优选,本发明工艺特点:(1) 采取两段氧化沟工艺,一段氧化沟为普通常规氧化沟,二段氧化沟为高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟(中国专利 CN200610038130.X);(2) 一级氧化沟(二级沉淀池)内的污泥回流至预曝调节池、厌氧反应器、一段氧化沟;(3) 二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟的污泥回流区的污泥一部分回流至进水混合区,一部分回流至预曝调节池、厌氧反应器、一段氧化沟;(4) 对调节池进行预曝,并有一级氧化沟及二级高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟污泥回流至该池,该池泥水混合液一部分进入处理系统,一部分由泵灌至填埋场;(5) 可根据运行需要,在厌氧反应器、一段氧化沟、二段氧化沟投加碳源(如:甲醇、葡萄糖或粪便水等);(6) 在好氧生化系统(一级氧化沟、二级高脱氮合建式奥

鲍尔氧化沟)其运行碱度维持在 7-9 之间,同时可投加药剂或生物菌种。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] (1) 对调节池进行预曝,同时回流活性污泥到该池,调节池的泥水混合液一部分进入处理系统,由于活性污泥含有大量硝化菌,可在调节池发生硝化反应,去除氨氮,同时活性污泥大都以菌胶团形式存在,具有很强的吸附作用,去除有机污泥物,便于沉淀池沉淀。另一部分由泵灌至填埋场,使填埋场的表层形一个硝化过程,使填埋场由完全厌氧状态逐步演变为至上而下的一个好氧-兼氧-厌氧的过程,使填埋场的微生物组成发生改变,代谢产物发生变化,一定程度上降低了污染物指标,改善渗滤液的品质;

[0022] (2) 设置混凝反应池和沉淀池,向混凝反应池投加石灰、NaOH、PAC 等药剂,调节 pH,将其控制在 7-9 之间,去除悬浮物及在碱性环境下可沉淀的重金属离子,使其不影响后续生化处理系统;

[0023] (3) 多段设置污泥回流,充分利用活性污泥的硝化菌和菌胶团的作用,去除氨氮和有机污染物,同时使整个流程运行管理更具灵活性;

[0024] (4) 投加碳源,由于垃圾渗滤液的 B/C 较低,可生化性差,投加可调节 B/C 比,同时也为满足生物脱氮的需要,生物脱氮需满足 $BOD_5 : NH_3-N \geq 4$;

[0025] (5) 将合建式奥鲍尔氧化沟应用于垃圾渗滤液处理中,增大了该氧化沟的应用领域,并提高了垃圾渗滤液的处理能力;

[0026] (6) 采用两级好氧处理并对污泥进行回流处理,增强了其协同处理效果。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明的一种工艺流程图。

具体实施方式

[0028] 面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0029] 据图 1,垃圾渗滤液废水依次流入串联的预曝调节池、混凝沉淀池、厌氧反应器、一级氧化沟、二级沉淀池、二级高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟处理后排,其中污染程度较重的批次 3 和 4 还进行砂滤及消毒处理;原水水质及各批处理后的出水水质详见表 1。

[0030] 预曝调节池:废水首先进入预曝调节池(调节池),同时调节池内接纳将二级沉淀池及二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟沉池内的部分回流污泥,并在调节池内曝气,一部分泥水混合液进入处理系统,由于活性污泥含有大量硝化菌,可在调节池发生硝化反应,去除氨氮,同时活性污泥大都以菌胶团形式存在,具有很强的吸附作用,去除有机污染物,便于沉淀池沉淀。另一部分由泵回灌至填埋场,使填埋场的表层形一个硝化过程,使填埋场的微生物组成发生改变,代谢产物发生变化,一定程度上降低了污染物指标,改善渗滤液的品质;

[0031] 混凝反应池、一级沉淀池:废水经提升后进入混凝反应池,在该池投加石灰、NaOH、PAC 等药剂,将其控制在 7-9 之间,去除悬浮物及在碱性环境下可沉淀的重金属离子,使其不影响后续生化处理系统;经反应后的污水进入沉淀池,进行泥水分离;

[0032] 厌氧反应器:废水由提升泵提升至厌氧反应器,去除大部分污染物,将大分子的、难降解的有机物分解成小分子的易降解的有机物,提高污水的 B/C 比,同时接纳将二级沉

淀池及二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟沉池内的部分回流污泥,并在厌氧反应器内投加碳源;

[0033] 一段氧化沟:经厌氧处理后自流进入一段氧化沟,在一段氧化沟内进行同步硝化和反硝化反应,去除氨氮、COD 等有机污染物,同时接纳二级沉淀池及二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟沉池内的部分回流污泥,并在该池内投加碳源、药剂及生物菌种,其污泥浓度控制在 6000-8000mg/l,曝气采用 $\Phi 1500$ 曝气型曝气转碟,并与推进器相结合。

[0034] 二级沉淀池:一段氧化沟出水进入二级沉淀池,在沉淀池内进行泥水分离,同时将污泥回流至预曝调节池、厌氧反应器、一段氧化沟,部分作为剩余污泥排出,污泥回流比控制在 100-200%之间;

[0035] 二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟:废水经二级沉淀池沉淀后进入二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟,污水依次流经中心岛、外沟、中沟、内沟、氧化沟出水区及二沉池;二沉池内的部分污泥通过刮吸泥机排至位于中沟与二沉池之间的污泥回流区,污泥回流区的污泥一部分回流至高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟的进水混合区,一部分回流至预曝调节池、厌氧反应器、一段氧化沟、二段高脱氮合建式奥鲍尔氧化沟,污泥回流区余下的污泥作为剩余污泥排放;氧化沟出水区同时作为硝化液回流区,氧化沟出水区的硝化液回流至外沟。进行同步硝化和反硝化反应,去除氨氮和大部分污染物,污泥回流比控制在 100-200%之间,其污泥浓度控制在 8000-10000mg/l,外沟采用 $\Phi 1800$ 曝气转碟,中、内沟采用 $\Phi 1500$ 曝气型曝气转碟,并与推进器相结合;污染程度较轻的污水经以上处理后直接出水,出水即达到《生活垃圾填埋场污染控制标准排放限值》(GB16889-2008) 标准;如不能达标则进入下面的处理。

[0036] 砂滤:废水经生化系统处理后由泵提升进入砂滤系统,进行固液分离,可投加混凝剂 PAC 等;

[0037] 消毒池(强化接触氧化池):经砂滤后废水自流进入消毒池,在该池投加二氧化氯或臭氧等强氧化剂进行处理,出水达《生活垃圾填埋场污染控制标准排放限值》(GB16889-2008) 标准。

[0038] 表 1

[0039]

项目	CODcr (mg/l)	BOD (mg/l)	NH ₃ -N (mg/l)	SS (mg/l)
原水水质	5000-25000	1500-4500	1000-3500	600-1500
GB16889-2008	100.00	30.00	25.00	30.00
批次 1 出水	96.99	28.55	24.28	26.80
批次 2 出水	100.00	29.00	23.97	29.35
批次 3 出水	98.80	29.78	23.24	28.38
批次 4 出水	97.74	30.00	24.11	27.38

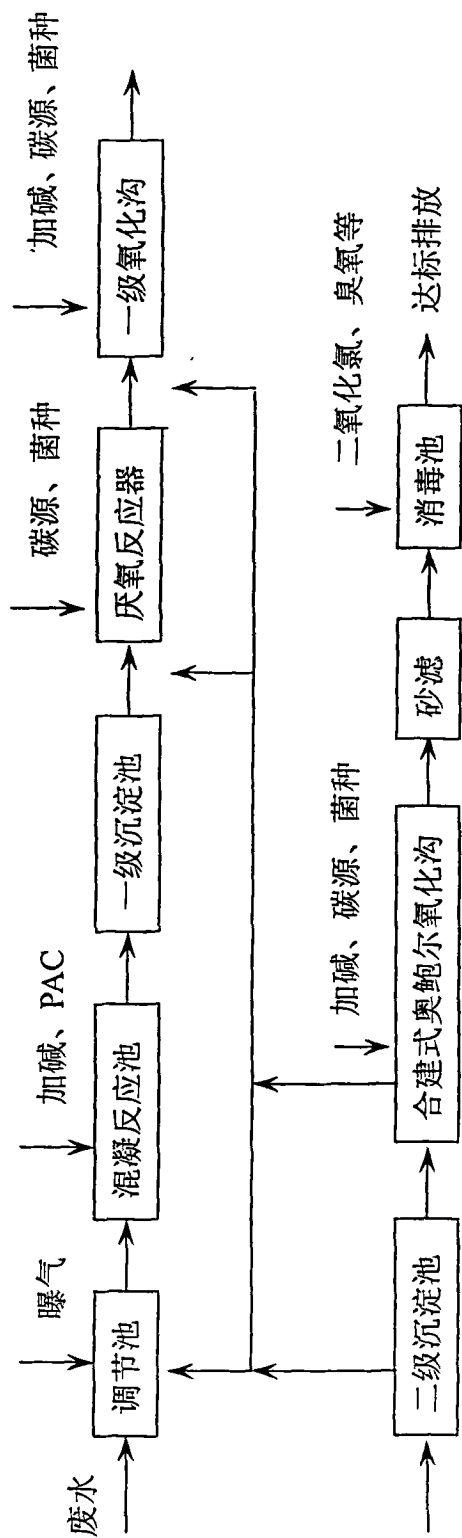


图 1