



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101723538 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200810171743.X

(22) 申请日 2008.10.24

(71) 申请人 曾华

地址 101101 北京市通州区葛布店东里 99
号楼 152 房

(72) 发明人 曾华 周兆宇 宗成坤

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 1/24 (2006.01)

C02F 1/52 (2006.01)

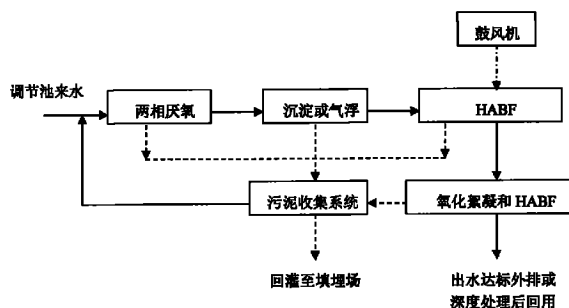
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

处理垃圾渗滤液的工艺

(57) 摘要

本发明提供一种处理垃圾渗滤液的工艺,该工艺为 AFOS 组合工艺,详细工艺见说明书。本发明的优点是:采用两相厌氧处理,利用填埋场甲烷气或产甲烷厌氧反应器沼气燃烧加热升温,回收能源并有效降低运行费用;采用 HABF 好氧工艺对废水中难降解有机物和氨氮进行进一步处理,出水氨氮浓度可达到 10mg/l 以下,提高了 COD 的处理效果,降低了后端深度处理运行费用,同时兼顾将来填埋场 B/C 值降低和氨氮升高对生物处理的影响;深度处理采用氧化絮凝沉淀和 HABF 工艺,通过氧化、絮凝、沉淀和生物降解等综合作用提高难降解有机物的去除效果,确保废水达标排放,该深度处理工艺投资省、操作简单、运行费用合理。



1. 处理垃圾渗滤液的工艺,其特征在于:采用“AFOS 组合工艺”对渗滤液进行处理,其中:

A 段代表两相厌氧处理单元,去除渗滤液中大部分 COD;

F 段代表气浮或沉淀处理单元,去除渗滤液中的 SS;

O 段代表高效曝气生物滤池 HABF 好氧处理单元,进一步去除渗滤液中的 COD 和氨氮, HABF 工艺单元后段可根据实际情况尾置 SBR、MBR 等工艺。

S 段代表氧化絮凝沉淀和高效曝气生物滤池处理单元,确保出水达标排放。

经过调节池收集的垃圾渗滤液通过泵提升进入两相厌氧反应工艺,混合废水经过厌氧处理后进入后端的气浮或沉淀工艺,气浮或沉淀出水经 HABF 好氧处理后通过氧化絮凝沉淀和高效曝气生物滤池工艺后出水可完全达标排放或经进一步处理后回用。

2. 按照权利要求 1 所述的垃圾渗滤液处理组合工艺,其特征在于:在 A 段,采用两相厌氧工艺对废水进行处理, COD 去除率为 60-90%,第一相厌氧反应可采用水解池、消化池、UASB 和 ABR 等结构,第二相厌氧反应可采用 UASB、ABR、IC 和 EGSB 等结构。

3. 按照权利要求 1 所述的垃圾渗滤液处理组合工艺,其特征在于:在 O 段,采用 HABF 工艺去除废水中大部分的氨氮和 COD,溶解氧为 4-6mg/l,氨氮去除率为 90-99%,总氮去除率为 85-90%, COD 去除率为 70-90%,出水 COD 为 300-1000mg/L。

4. 按照权利要求 1 所述的垃圾渗滤液处理组合工艺,其特征在于:在 S 段,通过调节废水 pH,补充适量的氧化剂、硫酸亚铁和活性炭,通过氧化、吸附和沉淀等作用,有效去除废水中的色度和难降解有机物。

5. 按照权利要求 2 所述的垃圾渗滤液处理组合工艺,其特征在于:当处理早期填埋场渗滤液时,两相厌氧工艺在去除 COD 的同时提高废水的可生化性,其中的废水加热方式可采用填埋场沼气、地热和供热锅炉;当处理晚期填埋场渗滤液时,厌氧工艺可以调整为水解酸化工艺。

6. 按照权利要求 3 所述的垃圾渗滤液处理组合工艺,其特征在于:HABF 中使用了高效悬浮大孔载体,其中所接种微生物为同类废水活性污泥或生活污水处理厂二沉污泥,并投加工程菌进行生物强化处理。

7. 按照权利要求 4 所述的垃圾渗滤液处理组合工艺,其特征在于:当 HABF 生物出水 COD 为 600mg/L, pH 为 8.2,色度为 500 倍时,通过添加废硫酸调节 pH 至 3-5,七水硫酸亚铁投加量为 2000mg/L,30%双氧水投加量为 2.0ml/L,粉末活性炭投加量为 500mg/L,曝气反应 2-3h,沉淀 2-4h 后经高效曝气生物滤池进行进一步处理,出水 COD 为 82.4mg/L,色度为 5 倍。

处理垃圾渗滤液的工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及垃圾渗滤液处理领域,具体行业包括渗滤液以及类似高氨氮、高 COD 且含有较高浓度难降解有机物的废水处理和工程改造升级。

背景技术

[0002] 随着我国城市人口的增加、城市规模的扩大和居民生活水平的提高,我国城市生活垃圾产量在急剧增加。每年以 8-10% 的速度递增,人均日产垃圾已超过 1kg,接近工业发达国家水平。采取卫生填埋法,是对城市垃圾进行无害化、减量化、资源化处理的常用方法之一,而且与焚烧法、堆肥法相比,因其投资省,简便易行,故所占比例约在 70% 以上。

[0003] 但是,垃圾在填埋过程中会产生大量渗滤液,其主要有以下四个方面来源:(1) 垃圾自身含水;(2) 垃圾生化反应产生的水;(3) 地下潜水的反渗;(4) 大气降水,大气降水具有集中性、短时性和反复性,未及时引流的降水渗过垃圾层形成的渗滤液占总量的绝大部分,是工程设计的主要依据。

[0004] 垃圾渗滤液的组分复杂,具有浓度高、色度大、毒性强等特点。其污染特性主要表现在以下几个方面:(1) 污染物种类繁多,渗滤液中含量较多的有烃类及其衍生物、酸酯类、醇酚类、酮醛类和酰胺类等,其中持久性有机污染物 (POPs) 种类繁多,能够大量检测的有萘、菲等非氯化芳香族化合物、氯化芳香族化合物、磷酸酯、邻苯二甲酸酯、酚类化合物和苯胺类化合物等,据测定,渗滤液中有九十多种有机污染物,其中二十多种已被列入我国和美国环保署的重点控制名单,已确认部分具有致癌作用;(2) 污染物浓度高,变化范围大,垃圾渗滤液这一特性是其它污水无法比拟的,突出了处理工艺选择的难度。其中,渗滤液产生量呈季节性变化,雨季明显大于旱季;污染物组成及其浓度季节性变化明显,平原地区填埋场干冷季节渗滤液中的污染物组成和浓度较高;污染物组成及其浓度随填埋年限的延长而变化,填埋层各部分物化和生物学特征及其活动方式都不同,“年轻”填埋场(使用 5 年以内)的渗滤液 pH 值较低, BOD_5 、 COD_{Cr} 、VFA、金属离子浓度和 BOD_5/COD_{Cr} 较高,“年老”填埋场(使用 10 年以上)的渗滤液 pH 值近中性, BOD_5 、 COD_{Cr} 、VFA 浓度和 BOD_5/COD_{Cr} 较低,金属离子浓度下降,但氨氮浓度较高。

[0005] 由于垃圾填埋场所产生的垃圾渗滤液水质状况恶劣,并且呈绿色或黄褐色,散发臭味,对周围环境的污染十分严重,尤其是对水环境的污染和对水资源的破坏严重,因此,对垃圾渗滤液的处理已成当务之急。

[0006] 在垃圾填埋场运行初期,大部分垃圾尚未发酵熟化,同时新鲜垃圾携带的水分较多,所以垃圾渗滤液的 COD 较高,具有较好的可生化性能,可以采用生物法进行垃圾渗滤液的处理,如 UASB 厌氧工艺、ASBR 厌氧工艺、SBR 好氧工艺、CASS 工艺、氧化沟工艺以及 A^2O 工艺等厌氧-好氧组合工艺。但是,由于垃圾渗滤液中氨氮浓度较高, C/N 比较低,导致 C、N、P 等营养平衡失调,降低了垃圾渗滤液的生化降解性能,所以要保证生物法处理工艺的正常运行,必须降低垃圾渗滤液中氨氮的含量,常用的脱氮工艺有曝气法、氨氮吹脱塔等。

[0007] 随着垃圾填埋场的运行,已经填埋的垃圾逐渐发酵、熟化,可生物降解的物质被

大量消耗,垃圾渗滤液的 COD 值下降,可生化性也降低,生化处理的适用性减弱甚至不可行。对于“老化”的垃圾填埋场的渗滤液可以采用物理-化学的方法进行处理,如光催化、Fenton 试剂高级氧化、膜分离等。

[0008] (1)UASB 等厌氧处理工艺。在填埋场投入使用后的前几年内,产生的渗滤液有机污染物含量较高,并且大部分是一些易生物降解的挥发性脂肪酸,UASB 厌氧工艺对这种前期渗滤液有较好的处理效果,对 COD 去除率可大于 70%。由于 UASB 的 COD 负荷可高达 $10\text{kgm}^{-3}\text{d}^{-1}$,反应过程中也无需能耗,因此与好氧工艺相比,可大大节约反应器的占地面积及动力消耗。但是,随着填埋年限的增加,填埋堆体中产甲烷的厌氧状态逐渐成熟,渗滤液在填埋堆体及调节池内长期滞留后,UASB 的处理效果将变差。

[0009] (2)SBR 等好氧处理工艺。SBR 处理工艺是一种通过时间控制,在一个单池内完成进水、厌氧搅拌、充氧曝气、沉淀、排水等过程的序批式反应器,具有较强抗冲击负荷能力,可根据渗滤液水质复杂多变的特点灵活地调整工艺参数,并且厌氧与好氧的交替进行,可以达到较好的脱氮除磷效果。SBR 等好氧工艺的应用虽然很多,工艺也比较稳定成熟,但是在处理垃圾渗滤液存在以下局限性:①由于垃圾渗滤液中难降解物质多而复杂,采用常规的活性污泥技术很难大量去除,因而很难满足处理目标的要求;②运行管理复杂,污泥培养时间较长,尤其是在工厂检修期间污泥易失活,污水处理再次运行污泥须重新培养;③对垃圾渗滤液中氨氮的去除效率虽然较高,但是无法达到相应的排放标准。

[0010] (3)氨吹脱工艺。高浓度的氨氮是渗滤液的水质特征之一,根据填埋场的填埋方式和垃圾成分的不同,渗滤液氨氮浓度一般从数十至几千 mg/L 不等。随着填埋时间的延长,垃圾中的有机氮转化为无机氮,渗滤液的氨氮浓度有升高的趋势。与城市污水相比,垃圾渗滤液的氨氮浓度高出数十至数百倍。一方面,由于高浓度的氨氮对生物处理系统有一定的抑制作用,另一方面,由于高浓度的氨氮造成渗滤液中的 C/N 比失调,生物脱氮难以进行,导致最终出水难以达标排放。因此,在高氨氮浓度渗滤液处理工艺流程中,一般采用先氨吹脱,再进行生物处理的工艺流程。目前氨吹脱的主要形式有曝气池、吹脱塔和精馏塔。国内用得最多的是前两种形式,曝气池吹脱法由于气液接触面积小,吹脱效率低,不适用于高氨氮渗滤液的处理,采用吹脱塔的吹脱法虽然具有较高的去除效率,但具有投资运行成本高、脱氨尾气难以治理的缺点。

[0011] (4)膜法深度处理工艺。应用膜分离技术处理垃圾渗滤液主要是应用了膜对物质的截留性能,以物理截留的方式去除渗滤液中一定颗粒大小的杂质。在压力驱动下,尺寸较小的物质可通过纤维壁上的微孔到达膜的另一侧,而尺寸较大的物质则不能透过纤维壁而被截留,垃圾渗滤液中的有机物和氮都可被分离膜有效截留,从而达到垃圾渗滤液净化的目的。垃圾渗滤液经生化处理后进入膜分离系统,渗滤液中的各种污染物被膜截留,膜透过液达标排放,浓缩液返回调节池。该工艺出水水质按不同阶段控制可以分别达到生活垃圾渗滤液排放控制限值三级标准和一级标准。膜法主要有微滤、纳滤、超滤和反渗透等,微滤一般能够去除水中的细菌、灰尘,具有很好的除浊效果,纳滤膜能有效的截留二价离子,较完全的去除病原体,超滤则可以去除病毒、大分子物质、胶体等,反渗透主要用来去除水中溶解的无机盐。这些都是传统的过滤(如砂滤、多介质过滤等)无法实现的。联合使用了膜法可以使垃圾渗滤液的出水水质达标稳定;显著的减少了排放的污染物,同时向环境排放出高质量的净化水,大大消除了垃圾渗滤液对环境的负面影响。但是联合使用的膜法,由于

其操作需要有一定的压力,耗电高;膜表面容易形成附着层,使膜的通量显著下降;运行中膜的清洗较困难;膜的耐用性不是很好;膜法处理过程中会产生浓缩液,其处理费用很高。

[0012] (5) 电解处理技术。电解法处理废水的实质就是利用电解作用把水中的污染物去除,或把有毒物质变成无毒或低毒的物质。电解法对渗滤液中的 COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 有较好的去除效果,但目前尚停留在实验室研究阶段,由于电极消耗快以及运行费用高等问题目前尚无成功应用实例。

[0013] (6) 高级氧化技术。目前成分较简单、生物降解性能好、浓度较低的废水可通过传统的组合工艺得到处理,而浓度高、难以降解的废水的治理工作无论技术上还是经济上都存在很大的困难。近年来,国内外对此类高浓度难降解有机废水的综合治理都予以高度重视,研究了一些新技术、新工艺、新药剂,其中,对高级氧化技术(AOP)的研究十分活跃。高级氧化技术(Advanced Oxidation Process-AOP 或者 Advanced Oxidation Technology-AOT)的概念由 Glaze, W. H. 等人在 1987 年提出,是指利用羟基自由基有效破坏水相中污染物的化学反应,但是,最近包括臭氧氧化在内的一些其它类型的氧化技术也被归类其中。目前应用和研究得比较多的 AOP 包括臭氧氧化、Fenton 氧化、 $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2$ 、Fenton/UV、 O_3/UV 、 $\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$ 以及 TiO_2 光催化氧化等。该技术已经在废水、饮用水、地下水、有毒污泥和污染土壤等处理方面得到越来越多的应用。对难降解性有机废水,采用生物处理技术很难达到理想的处理效果,但是如果单独采用高级氧化技术使这些生物难降解性的有机质完全矿化,以达到满意的处理效果,将会使处理成本大幅度增加。随着高级氧化技术的发展,人们逐渐对氧化过程中有机物的转化机理以及氧化过程中产生的有机物的可生化性进行了深入的研究,由于生物处理过程中所需费用显著低于氧化过程中的费用,越来越多的研究者倾向于采用高级氧化与生化联用技术处理这些生物难降解性的工业有机废水。在高级氧化与生化组合技术中,首先采用高级氧化技术(如 Fenton 氧化、臭氧氧化等)对这类废水进行预处理,控制氧化进程或氧化剂的投加量,改变废水中有机质的可生化性,然后再采用生物处理技术使其达到满意的处理效果,这样将会大大地减少处理过程中的运行费用。高级氧化与生化组合工艺处理垃圾渗滤液在国内仅处于实验室研究阶段,结果表明在适当脱氮预处理基础上,高级氧化技术不但去除了一部分有机质,而且大大地改善了渗滤液中残余有机质的可生化性,提高了后续生物处理的效果,采用此组合工艺能够使渗滤液处理后水质达到一级排放标准。在国外已建造了采用 Fenton 氧化与好氧生物处理相结合的工艺处理垃圾渗滤液的实际工程,运行结果说明该技术能有效适应处理水质变化较大的垃圾渗滤液,其运行成本约为 30 元/吨。该组合工艺处理垃圾渗滤液的局限性主要表现在:由于采用高级氧化技术作为预处理,造成处理成本较高;实际处理过程中,由于其氧化机理很难弄清,因此不便有效控制氧化进程;由于垃圾渗滤液中水质构成非常复杂,其中许多无机离子将会大量消耗氧化剂,从而大大地增加了氧化剂的用量;残余的氧化剂会影响后续生物处理系统中微生物的活性;有些氧化过程中会产生一部分有毒副产物,因此其安全性需要大量的研究和实际运行结果来证实。

[0014] (7) 回灌处理技术。采用渗滤液回灌技术不仅能降低渗滤液中的 COD 浓度,加快垃圾中有机质的降解,提高垃圾的溶解速度,而且有利于减少垃圾中有机质的含量,同时不影响 COD 浓度的稳定。通过研究垃圾填埋场渗滤液回灌的影响因素,发现在试验所用的亚粘土中加入一定比例的细砂可改善覆土层的透水性和透气性,当进水负荷为 $6.6\text{--}115\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ 。

d¹ 时对 COD 的去除率可达 98% 左右。有关研究发现,对回灌渗滤液中有机的去除效果随垃圾堆体高度的增加而增加,并且进入垃圾堆体的有机负荷不能无限制的增加,否则会毁坏渗滤液回灌系统。

[0015] (8) 渗滤液蒸发处理。蒸发是一个把挥发性组分与非挥发性组分分离的物理过程,由 2 部分组成:加热溶液使水沸腾汽化和不断除去气化的水蒸气。垃圾渗滤液蒸发处理时,水从渗滤液中沸出,污染物残留在浓缩液中。所有重金属和无机物以及大部分有机物的挥发性均比水弱,因此会保留在浓缩液中,只有部分挥发性烃、挥发性有机酸和氨等污染物会进入蒸气,最终存在于冷凝液中。蒸发处理工艺可把渗滤液浓缩到不足原液体积 2%~10%。填埋气体是垃圾填埋场另一主要二次污染,对于现代化卫生填埋场,填埋气体可以足够供给渗滤液蒸发所需的能量,此时,蒸发处理是经济低廉的,它也就成为惟一可同时有效控制渗滤液和填埋气体的工艺。与常规处理不同,蒸发对水质特性,如 BOD、COD、SS 及进料温度的变化不敏感,但 pH 是蒸发的重要影响因素,pH 影响渗滤液中挥发性有机酸和氨的离解状态,从而改变它们的挥发程度,另外,酸性条件下对蒸发器金属材料腐蚀性较强。蒸发系统在实际应用中通常要求烟气排放达标和浓缩液进行处置。在一些蒸发系统中,来自蒸发器的蒸气仅简单地与火焰燃尽后的空气尾气一起直接排放。在另一些蒸发系统中,设置热氧化过程以满足有机污染物排放要求。在火焰热氧化区,对渗滤液蒸气中的有机物的破坏率与填埋气体直接燃烧的效果一致,甚至前者的燃烧停留时间还会长一些。渗滤液蒸发后浓缩液的处理处置包括回灌、反渗透和纳滤联合处理、进一步蒸发、焚烧干燥或直接固化后与垃圾一起填埋等。蒸发处理工艺通常不需要前处理,如果需要,一般只作重力沉淀分离颗粒物,但对渗滤液蒸气冷凝液的后处理有时是需要的,根据冷凝液中有有机物种类和排放要求,后处理方法有:膜分离、生物膜法、活性炭吸附和化学氧化。

[0016] 总之,有关渗滤液的处理,目前主要发展出了以上各种方法或其组合,但是,在进行工艺设计时,由于对渗滤液的复杂性和变化性的考虑不够,以上种种方法或其组合工艺都没有能跳出传统污水处理技术的思路,因此到目前为止尚无一种经济可行、连续稳定运行的处理工艺。

发明内容

[0017] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的不足之处,而提供了一种新型的垃圾渗滤液处理组合工艺。

[0018] 本发明目的可以通过如下措施来实现:该工艺采用“两相厌氧+沉淀或气浮+高效曝气生物滤池+氧化絮凝沉淀+高效曝气生物滤池组合工艺”(以下简称 AFOS 工艺)处理垃圾渗滤液。其中 A 段代表两相厌氧处理单元,F 段代表气浮或沉淀处理单元,O 段代表 HABF 好氧处理单元,S 段代表氧化絮凝沉淀和高效曝气生物滤池处理单元。经过调节池收集的垃圾渗滤液通过泵提升进入两相厌氧反应工艺,混合废水经过厌氧处理后进入后端的气浮或沉淀工艺,气浮或沉淀出水经 HABF 好氧处理后通过氧化絮凝沉淀和高效曝气生物滤池工艺后出水可完全达标排放或经进一步处理后回用。

[0019] 其中:

[0020] 在 A 段,采用两相厌氧工艺对废水进行处理。

[0021] 在 O 段,采用 HABF 工艺去除废水中大部分的氨氮和 COD,溶解氧为 4-6mg/l,氨氮

去除率为 90-99%，总氮去除率为 85-90%，COD 去除率为 70-90%，出水 COD 为 300-1000mg/L。HABF 中使用了一种高效悬浮大孔载体，该载体为改性海绵，采用网泡法生成，主体材质为聚氨酯；其中所接种微生物为同类废水活性污泥或生活污水处理厂的二沉污泥，并投加工程菌进行生物强化处理，工程菌群的原始菌种由美国的 BIONETIX 公司（网址：www.bionetix-international.ca）提供。

[0022] 在 S 段，通过调节废水 pH，补充适量氧化剂（双氧水、高铁酸盐等）、吸附剂（粉末活性炭、小颗粒活性炭等），通过氧化、吸附和沉淀等作用，有效去除废水中的色度和难降解有机物（包括生物处理过程中产生的中间代谢产物），其出水经后端高效曝气生物滤池降解后 COD 小于 100mg/L，色度小于 5 倍。例如，当 HABF 生物出水 COD 为 600mg/L，pH 为 8.2，色度为 500 倍时，通过添加废硫酸调节 pH 至 3-5，七水硫酸亚铁投加量为 2000mg/L，30% 双氧水投加量为 2.0ml/L，粉末活性炭投加量为 500mg/L，曝气反应 2-3h，沉淀 2-4h 后经高效曝气生物滤池处理后出水 COD 为 82.4mg/L，色度为 5 倍。

[0023] 本发明用途不但适用于垃圾填埋场或焚烧场渗滤液处理，同时也适用于其它高含盐、高氨氮、高 COD 且含有较高浓度难降解有机物的废水处理。

[0024] 与现有技术相比，AFOS 工艺具有如下的优点：

[0025] （1）对渗滤液采用两相厌氧处理，其中采用填埋场甲烷气或产甲烷厌氧反应器产生的沼气燃烧加热升温，回收能源并有效降低运行费用；

[0026] （2）通过采用 HABF 工艺对废水中难降解有机物和氨氮进行进一步处理，出水氨氮浓度可达到 10mg/l 以下，提高了 COD 的处理效果，降低后端深度处理的运行费用，同时兼顾将来填埋场 B/C 值降低和氨氮升高对好氧处理的影响；

[0027] （3）深度处理采用氧化絮凝沉淀和高效曝气生物滤池工艺，通过氧化、吸附和沉淀等作用有效去除废水中的色度和难降解有机物，同时提高废水的可生化性，后端曝气生物滤池进一步降解废水中的有机物确保废水达标排放，而且可以大大节省氧化剂的使用量从而降低运行费用，该深度处理工艺投资省、操作简单、运行费用合理、无二次污染。

附图说明

[0028] 图 1：本发明的工艺流程图

[0029] 图中说明

[0030] ————水路

[0031] - - - - - 泥路

[0032] - · - · - · - · - · - · - 气路

具体实施方式

[0033] 下面列举 2 个实施例，结合附图，对本发明加以进一步说明，但本发明不只限于这 2 个实施例。

[0034] 实施例 1

[0035] 采用以 AFOS 组合工艺在某垃圾填埋场（场龄 13 年，尚有新鲜垃圾进场）现场进行小试实验。实验设计进水流量为 1L/h，填埋场所产生的渗滤液经调节池收集，调节池中渗滤液 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮和色度分别为 8000-20000mg/L、2000-5000mg/L、1500-2500mg/L 和

200-300 倍,经过两相厌氧和气浮处理后, COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮和色度分别为 2000-3500mg/L、400-600mg/L、1800-2600mg/L 和 150-200 倍,厌氧出水进入 HABF 反应罐后,出水 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮和色度分别为 600-1200mg/L、20-50mg/L、3-12mg/L 和 80-120 倍, HABF 反应罐出水经氧化絮凝沉淀和高效曝气生物滤池处理后,出水 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮和色度分别为 60-96mg/L、8-18mg/L、2-10mg/L 和 6-15 倍。HABF 反应罐接种厂内现有好氧反应池中活性污泥进行驯化培养,并投加适量工程菌 (BCP35M) 进行生物强化处理,以提高对废水中难降解有机物和氨氮的处理效果。

[0036] 实施例 2

[0037] 某垃圾填埋场 (南方) 日产垃圾渗滤液平均为 $200\text{m}^3/\text{d}$,采用 AFOS 工艺对其进行处理。填埋场产生的垃圾渗滤液经调节池收集后经过加热和 pH 调整后通过泵提升至改进 UASB 厌氧反应池,厌氧反应池中接种淀粉废水处理厂的颗粒污泥,经过 100 天驯化后进入稳定运行,厌氧的有效启动不但提高了废水的可生化性和后段好氧工艺运行的稳定性,而且由于好氧进水负荷的大大降低而有效地降低了运行费用;厌氧处理后的出水经沉淀去除废水中的大部分 SS 后进入后端的 HABF 好氧处理工艺,在此进一步去除渗滤液中的 COD_{Cr} 和氨氮;废水经 HABF 好氧反应后,出水 COD_{Cr} 难以达标排放,必须进行进一步处理;出水经氧化絮凝沉淀和高效曝气生物滤池工艺进行深度处理后达到国家一级排放标准后直接外排。

[0038] 采用 AFOS 工艺处理填埋场垃圾渗滤液,设计水量为 $200\text{m}^3/\text{d}$,目前实际处理水量为 $200\text{m}^3/\text{d}$,调节池来水 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、SS 和色度分别为 8000-15000mg/L、2000-3500mg/L、1500-2000mg/L、200-500mg/L 和 200-300 倍,总出水 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、SS 和色度分别为 70-97mg/L、9-25mg/L、6-14mg/L、46-67mg/L 和 5-20 倍,完全达到相关出水排放标准。

[0039] 由上述实例可以看到,无论是小试实验还是工程应用,本发明对于城市生活垃圾渗滤液具有良好的处理效果,最终出水可达到污水综合排放标准中的一级排放标准 (GB8978-1996)。

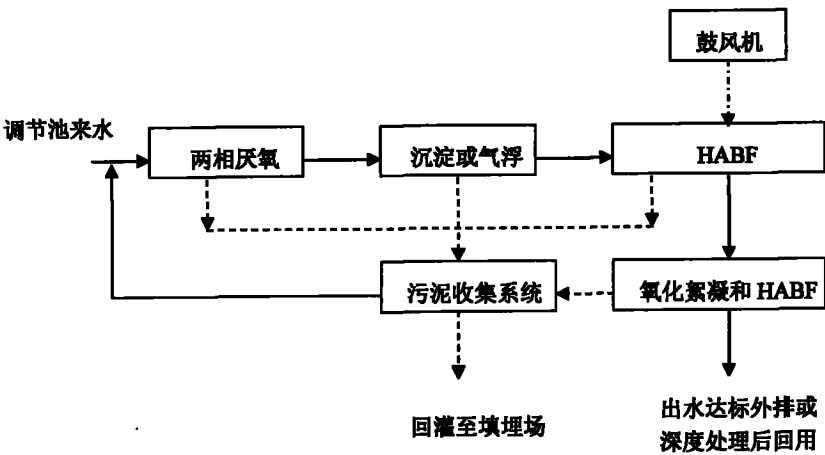


图 1