(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212315867 U
(45)授权公告日 2021.01.08

(21)申请号 202021673480.5
(22)申请日 2020.08.12
(73)专利权人 武汉天源环保股份有限公司
地址 430011 湖北省武汉市汉南区纱帽街薇湖西路392号
(72)发明人 黄昭玮 冷超群 王雪霞 李明 周洋
(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228
代理人 徐瑛
(51)Int.Cl.
*C02F 9/14*(2006.01)
*C02F 101/10*(2006.01)
*C02F 101/16*(2006.01)
*C02F 101/30*(2006.01)
*C02F 103/06*(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

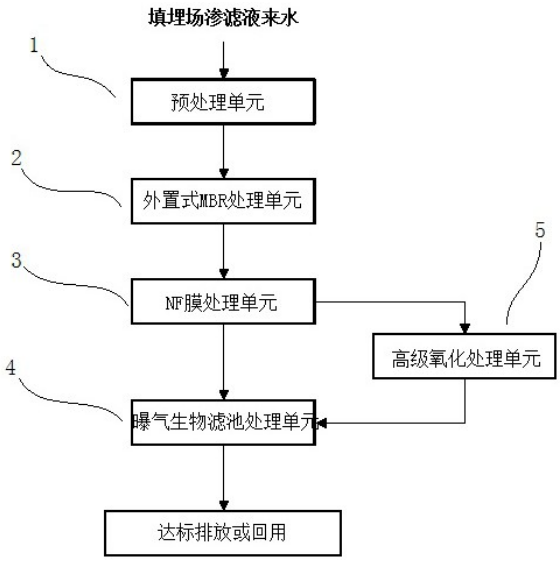
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种垃圾渗滤液全量化处理系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种垃圾渗滤液全量化处理系统，包括预处理单元、外置式MBR处理单元、NF膜处理单元、曝气生物滤池处理单元和高级氧化处理单元，所述预处理单元的出水口与外置式MBR处理单元的进水口连接，所述外置式MBR处理单元的出水口与NF膜处理单元的进水口连接，所述NF膜处理单元的出水口包括清水出口和浓缩液出口，所述浓缩液出口与高级氧化处理单元的进水口连接，所述清水出口、高级氧化处理单元的出水口均与曝气生物滤池处理单元的进水口连接。该实用新型采用物化+生化+物化+生化的处理系统，操作简单，投资成本和运行成本较低，且无浓缩液产生，实现了渗滤液全量化处理。




CN 212315867 U

1.一种垃圾渗滤液全量化处理系统,其特征在于:包括预处理单元、外置式MBR处理单元、NF膜处理单元、曝气生物滤池处理单元和高级氧化处理单元,所述预处理单元的出水口与外置式MBR处理单元的进水口连接,所述外置式MBR处理单元的出水口与NF膜处理单元的进水口连接,所述NF膜处理单元的出水口包括清水出口和浓缩液出口,所述浓缩液出口与高级氧化处理单元的进水口连接,所述清水出口、高级氧化处理单元的出水口均与曝气生物滤池处理单元的进水口连接。

2.如权利要求1所述的一种垃圾渗滤液全量化处理系统,其特征在于:所述预处理单元为絮凝沉淀池、电絮凝装置、内置式MBR中至少一种;所述絮凝沉淀池设置有加药区、反应器、沉淀区和产水区;所述电絮凝装置设置有电解区、反应器、沉淀区和产水区;所述内置式MBR设置有曝气区、膜过滤区和产水区。

3.如权利要求1所述的一种垃圾渗滤液全量化处理系统,其特征在于:所述外置式MBR处理单元包括二级AO处理单元和管式超滤膜处理单元。

4.如权利要求1所述的一种垃圾渗滤液全量化处理系统,其特征在于:所述曝气生物滤池处理单元包括两级硝化滤池和反硝化滤池,且所述硝化滤池和反硝化滤池中配制有进水机构、曝气机构和反洗机构。

5.如权利要求1所述的一种垃圾渗滤液全量化处理系统,其特征在于:所述高级氧化处理单元包括絮凝沉淀单元和氧化单元,所述絮凝沉淀单元设置有反应区和沉淀区,且反应区内投加有使纳滤浓缩液中大分子物质沉降的絮凝剂和助凝剂,所述沉淀区与氧化单元连接。

6.如权利要求5所述的一种垃圾渗滤液全量化处理系统,其特征在于:所述氧化单元为芬顿氧化组件、臭氧氧化组件、电催化氧化组件中至少一种。

# 一种垃圾渗滤液全量化处理系统

## 技术领域

[0001] 本实用新型属于废水处理技术领域，具体涉及一种垃圾渗滤液全量化处理系统。

## 背景技术

[0002] 垃圾渗滤液是垃圾废物在堆放和填埋的过程中通过压实、发酵等生物、物理和化学联合作用以及在降水和其他外部来水的渗流作用下形成的高浓度有机废水，其COD可达70000 mg/L，BOD5可达35000 mg/L。另外其氨氮含量也高，尤其对于填龄10年以上的填埋场，其氨氮值通常达到3000-4000 mg/L，甚至有的地方高达5000 mg/L以上。

[0003] 目前，国内的渗滤液处理技术主要为预处理+厌氧处理(UASB)+二级A/O + MBR + 膜深度处理(NF-RO)。该工艺解决了以往渗滤液处理系统无法正常运行的问题，但该工艺膜浓缩液的处理问题一直困扰行业，因此，如何实现渗滤液全量化处理一直成为行业的热点。

## 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种垃圾渗滤液全量化处理系统，至少可解决现有技术中存在的部分缺陷。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型实施例提供了如下技术方案：一种垃圾渗滤液全量化处理系统，包括预处理单元、外置式MBR处理单元、NF膜处理单元、曝气生物滤池处理单元和高级氧化处理单元，所述预处理单元的出水口与外置式MBR处理单元的进水口连接，所述外置式MBR处理单元的出水口与NF膜处理单元的进水口连接，所述NF膜处理单元的出水口包括清水出口和浓缩液出口，所述浓缩液出口与高级氧化处理单元的进水口连接，所述清水出口、高级氧化处理单元的出水口均与曝气生物滤池处理单元的进水口连接。

[0006] 进一步的，所述预处理单元为絮凝沉淀池、电絮凝装置、内置式MBR中至少一种；所述絮凝沉淀池设置有加药区、反应器、沉淀区和产水区；所述电絮凝装置设置有电解区、反应器、沉淀区和产水区；所述内置式MBR设置有曝气区、膜过滤区和产水区。

[0007] 进一步的，所述外置式MBR处理单元包括二级AO处理单元和管式超滤膜处理单元。

[0008] 进一步的，所述曝气生物滤池处理单元包括两级硝化滤池和反硝化滤池，且所述硝化滤池和反硝化滤池中配制有进水机构、曝气机构和反洗机构。

[0009] 进一步的，所述高级氧化处理单元包括絮凝沉淀单元和氧化单元，所述絮凝沉淀单元设置有反应区和沉淀区，且反应区内投加有使纳滤浓缩液中大分子物质沉降的絮凝剂和助凝剂，所述沉淀区与氧化单元连接。

[0010] 进一步的，所述氧化单元为芬顿氧化组件、臭氧氧化组件、电催化氧化组件中至少一种。

[0011] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果：

[0012] (1)本实用新型提供的这种垃圾渗滤液全量化处理系统采用曝气生物滤池处理单元进行反硝化替代目前深度处理RO工艺，减少了膜浓缩液，且可以使渗滤液达标排放，同时采用高级氧化处理单元处理纳滤浓缩液将难降解大分子有机物降解为小分子物质，然后再

进入曝气生物滤池处理单元中反硝化进一步处理，不产生浓缩，无浓缩液回灌问题。

[0013] (2)本实用新型提供的这种垃圾渗滤液全量化处理系统采用物化+生化+物化+生化的处理过程，操作简单，投资成本和运行成本较低，且无浓缩液产生，实现了渗滤液全量化处理。

[0014] 以下将结合附图对本实用新型做进一步详细说明。

## 附图说明

[0015] 图1是本实用新型垃圾渗滤液全量化处理系统的结构示意图。

[0016] 附图标记说明：1、预处理单元；2、外置式MBR处理单元；3、NF膜处理单元；4、曝气生物滤池处理单元；5、高级氧化处理单元。

## 具体实施方式

[0017] 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它实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0018] 如图1所示，本实施例提供了一种垃圾渗滤液全量化处理系统，包括预处理单元1、外置式MBR处理单元2、NF膜处理单元3、曝气生物滤池处理单元4和高级氧化处理单元5，所述预处理单元1的出水口与外置式MBR处理单元2的进水口连接，所述外置式MBR处理单元2的出水口与NF膜处理单元3的进水口连接，所述NF膜处理单元3的出水口包括清水出口和浓缩液出口，所述浓缩液出口与高级氧化处理单元5的进水口连接，所述清水出口、高级氧化处理单元5的出水口均与曝气生物滤池处理单元4的进水口连接。

[0019] 上述垃圾渗滤液全量化处理系统的具体处理过程包括如下步骤：

[0020] (1) 将填埋场垃圾渗滤液引入预处理单元1，主要去除垃圾渗滤液中大的颗粒物，悬浮物，胶体，硫化物以及大分子有机物。

[0021] 该预处理单元1根据填埋场水质情况，可以是絮凝沉淀池、电絮凝装置、内置式MBR中至少一种，当填埋场垃圾渗滤液原液的硫化物较高(即硫化物浓度大于60mg/L)时，采用内置式MBR，内置式MBR设置曝气区、膜过滤区和产水区；当填埋场垃圾渗滤液原液的悬浮物较高(即悬浮物浓度大于1000mg/L)时，絮凝沉淀效果好，采用絮凝沉淀池或者电絮凝装置，絮凝沉淀池设置加药、反应器、沉淀区和产水区，电絮凝装置设置电解区、反应器、沉淀区和产水区；此预处理单元中水力停留时间1～3小时，使得预处理单元出水中硫化物去除率为90～95%、氨氮去除率为20～30%、COD去除率为20～30%、SS去除率为50～80%。

[0022] (2)将预处理单元1处理后的出水引入外置式MBR处理单元2进行生化处理。

[0023] 具体的，外置式MBR处理单元2包括二级AO处理单元和管式超滤膜处理单元。二级AO处理单元中水力停留时间为5～10天，二级AO处理单元中配制搅拌机，风机，射流曝气机，回流泵，排泥泵，卧式离心泵、冷却塔、换热器、消泡装置及配套仪表，可以制作碳钢防腐罐体或者钢混池体，生化系统可采用钢砼结构、钢制拼装罐、搪瓷拼装罐等形式，其各部件间具体连接结构为现有技术，此处不再赘述；该二级AO处理单元去除率高：有机物COD去除率达95%，氨氮去除率达99%，总氮去除率达98%，硝酸盐回流比4～10。管式超滤膜处理单元主

要部件有过滤器、循环泵、超滤膜组件、化学清洗系统、电磁流量计、气动阀、压力传感器、电气控制柜、管阀、撬架等，该管式超滤膜处理单元的各部件采用高度集成，各部件间具体连接结构为现有技术，此处不再赘述；该管式超滤膜处理单元通过循环泵进行回流比设置和膜表面流速控制，回流比为4～12，管式超滤膜处理单元的污泥浓度达5～25g/l，膜表面流速控制为1～5m/s。

[0024] (3)由于外置式MBR处理单元2产水主要污染物为难降解有机物和硝酸盐，将外置式MBR处理单元2的出水引入NF膜处理单元3进行深度处理，将不可生物降解物质截留，去除大部分钙镁离子，形成清水和浓缩液。

[0025] 其中，NF膜处理单元3主要部件有保安过滤器、纳滤膜组件、高压泵、循环泵、化学清洗装置、气动阀、电磁流量计、PH计、压力传感器 、电气控制柜、管路、撬架等，该NF膜处理单元3的各部件采用高度集成，各部件间具体连接结构为现有技术，此处不再赘述。此NF膜处理单元3的产水率达到70～85%。

[0026] (4)NF膜处理单元3产生的清水中仍有一部分COD和硝酸盐，将NF膜处理单元3产生的清水引入曝气生物滤池处理单元4，曝气生物滤池处理单元4包括两级硝化滤池和反硝化滤池，采用反硝化滤池将清水中硝酸盐还原成氮气，硝化滤池将清水中COD氧化成二氧化氮；每个滤池水力停留时间为4～10小时，每个滤池配制进水机构、曝气机构和反洗机构。

[0027] (5)外置式MBR处理单元2产水中难降解有机物和二价钙镁离子经NF膜处理单元3分离富集后产生的浓缩液引入高级氧化处理单元5，将浓缩液中难降解有机物降解为小分子物质，并将降解后的浓缩液引入曝气生物滤池处理单元4进行反硝化处理。

[0028] 具体的，高级氧化处理单元5包括絮凝沉淀单元和氧化单元；首先NF膜处理单元3产生的浓缩液进入絮凝沉淀单元，絮凝沉淀单元分为反应区和沉淀区，此时浓缩液中大分子物质在反应区通过投加絮凝剂和助凝剂可以从浓缩液中沉降下来，减低高级氧化处理单元5投资和运行成本。其中，絮凝剂为PAC、PFS或PAFC，絮凝剂为阳离子PAM或阴离子PAM，絮凝剂投加量为0.1～5g/L，助凝剂投加量为10～20mg/L。大分子物质絮凝沉降后经沉淀区固液分离后的清液进入氧化单元，将腐殖质等难降解有机物开链断环，此处氧化单元可以是芬顿氧化、臭氧氧化、电催化氧化以及其组合协同氧化，将NF膜处理单元产生的浓缩液B/C由0.01提升至0.2，然后再进入曝气生物滤池处理单元4进行反硝化。

[0029] (6)曝气生物滤池处理单元4中垃圾渗滤液处理达标后排放或回用。

[0030] 下面通过三个具体实施例对上述垃圾渗滤液全量化处理方法进行说明。

[0031] 实施例1：

[0032] 湖北某垃圾填埋场渗滤液原液COD为4289mg/L，氨氮为3180mg/L，总氮为3494.5mg/L，电导率为28890us/cm，预处理单元采用絮凝沉淀去除率大的悬浮物，PAC投加量为2g/L，PAM投加量为10mg/L，COD去除率达30%，氨氮去除率达20%，总氮去除率30%，SS去除率达80%；然后进入两级AO外置式MBR处理单元，硝化区溶解氧控制在2mg/L，硝酸盐回流比为6，管式超滤膜处理单元的回流比为10，出水COD为1716mg/L，氨氮为22.32mg/L，总氮为263.55mg/L，电导率为13780us/cm；再进入NF膜处理单元，产率产水为78%，出水COD为225.7mg/L，氨氮为13.32mg/L，总氮为356.7mg/L，产水进入两级DN—DC曝气生物滤池处理单元，同时NF膜处理单元的纳滤浓缩液采用絮凝沉淀和芬顿氧化处理后进入两级DN—DC曝气生物滤池处理单元，絮凝沉淀单元中PFS投加量为2g/L，PAM投加量为10mg/L，COD去除率

达35%，氨氮去除率达10%，总氮去除率20%，然后经芬顿氧化组件氧化，出水COD为257.3mg/L，氨氮为78.4mg/L，总氮为89.5mg/L，两级DN—DC曝气生物滤池停留时间为14小时，出水符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)渗滤液排放标准(表2)。

[0033] 实施例2：

[0034] 重庆某垃圾填埋场渗滤液原液COD为2062mg/L，氨氮为1396mg/L，总氮为1962mg/L，电导率为18660us/cm，预处理单元采用絮凝沉淀去除率大的悬浮物，PAC投加量为3g/L，PAM投加量为15mg/L，COD去除率达23.5%，氨氮去除率达13%，总氮去除率26%，SS去除率达73%；然后进入两级AO外置式MBR处理单元，硝化区溶解氧控制在2.5mg/L，硝酸盐回流比为8，管式超滤膜处理单元的回流比为11，出水COD为692.3mg/L，氨氮为9.36mg/L，总氮为113.9mg/L，电导率为11750us/cm；再进入NF膜处理单元，产率产水为68%，出水COD为28.59mg/L，氨氮为0.756mg/L，总氮为21.58mg/L，产水进入两级DN—DC曝气生物滤池，同时纳滤浓缩液采用絮凝沉淀和臭氧氧化处理后进入两级DN—DC曝气生物滤池处理单元，絮凝沉淀单元中PFS投加量为3g/L，PAM投加量为15mg/L，COD去除率达32%，氨氮去除率达11.5%，总氮去除率18%，然后经臭氧氧化组件氧化，出水COD为142.3mg/L，氨氮为52.4mg/L，总氮为67.5mg/L，两级DN—DC曝气生物滤池处理单元停留时间为10小时，出水符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)渗滤液排放标准(表2)。

[0035] 实施例3：

[0036] 湖北省某垃圾填埋场渗滤液原液COD为4306mg/L，氨氮为1802mg/L，总氮为2162mg/L，电导率为25230us/cm，硫化物345mg/L，SS为12000g/L。预处理单元采用内置式MBR去除率硫化物和悬浮物，PFS投加量为3g/L，PAM投加量为20mg/L，COD去除率达36%，氨氮去除率达14%，总氮去除率29%，SS去除率达81%，硫化物去除率为95%；然后进入两级AO外置式MBR处理单元，硝化区溶解氧控制在3.0mg/L，硝酸盐回流比为10，管式超滤膜处理单元的回流比为11，出水COD为1369mg/L，氨氮为51mg/L，总氮为265.9mg/L，电导率为14190us/cm；再进入NF膜处理单元，产率产水为70%，出水COD为150.5mg/L，氨氮为27.6mg/L，总氮为174.2mg/L，产水进入两级DN—DC曝气生物滤池处理单元，同时纳滤浓缩液采用絮凝沉淀和电催化氧化处理后进入两级DN—DC曝气生物滤池处理单元，絮凝沉淀单元中PFS投加量为3g/L，PAM投加量为10mg/L，COD去除率达35%，氨氮去除率达15%，总氮去除率20%，然后经电催化氧化组件氧化，出水COD为342.3mg/L，氨氮为74.4mg/L，总氮为98.5mg/L，两级DN—DC曝气生物滤池处理单元停留时间为16小时，出水符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)渗滤液排放标准(表2)。

[0037] 以上例举仅仅是对本实用新型的举例说明，并不构成对本实用新型的保护范围的限制，凡是与本实用新型相同或相似的设计均属于本实用新型的保护范围之内。

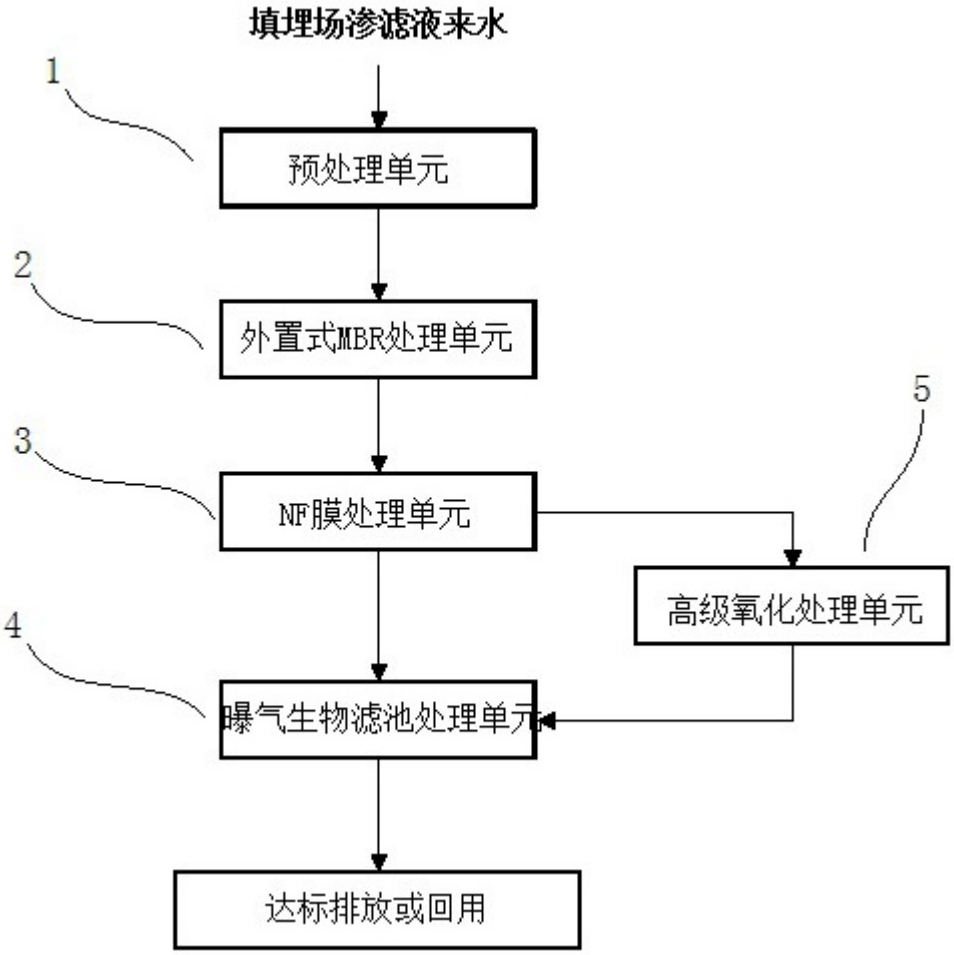

填埋场渗滤液来水
1
预处理单元
2
外置式MBR处理单元
3
NF膜处理单元
5
高级氧化处理单元
4
曝气生物滤池处理单元
达标排放或回用

图1