



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106277613 B

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201610764014.X

(22)申请日 2016.08.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106277613 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 江苏维尔利环保科技股份有限公司

地址 213125 江苏省常州市新北区汉江路156号

(72)发明人 韩颖 李月中 朱伟青 陈静霞 乐晨 方辉 浦燕新 朱卫兵

(74)专利代理机构 常州金之坛知识产权代理事务所(普通合伙) 32317

代理人 贾海芬

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 103/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 101244880 A,2008.08.20,

CN 101514062 A,2009.08.26,

CN 103787547 A,2014.05.14,

CN 202936289 U,2013.05.15,

JP H11309484 A,1999.11.09,

审查员 石敏

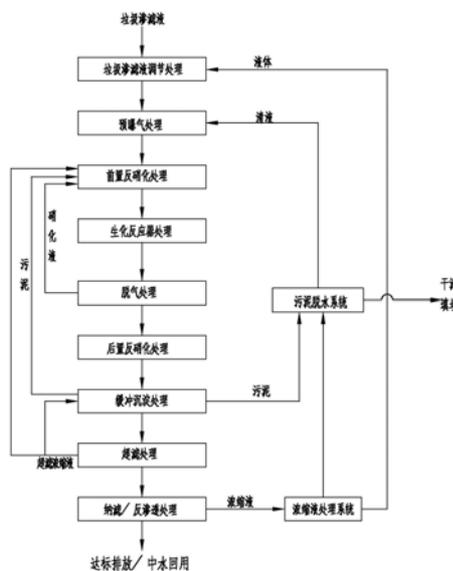
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

垃圾渗滤液处理方法

(57)摘要

本发明涉及一种垃圾渗滤液处理方法,将垃圾渗滤液流入调节池内进行调节处理,将垃圾渗滤液送至均衡池进行预曝气处理,去除渗滤液中的硫化氢,将曝气后的出水通过泵提升至前置反硝化池内进行前置反硝化处理,降低氨氮和BOD5浓度,将前置反硝化处理的出水送至喷射环流生化反应器内,对废水进行硝化反应,将氨氮转化为硝态氮将生化反应器的出水送入脱气池内进行脱气处理,降低氨氮浓度,将脱气池的出水送至后置反硝化池中进行后置反硝化处理,后置反硝化的出水送至缓冲池进行曝气沉淀处理,将缓冲池的出水送至外置式超滤器内进行固液分离,将超滤后的清液送入反渗透膜组件或纳滤膜组件进行深度处理。本发明运行稳定,投资成本低,出水达标。



CN 106277613 B

1. 一种垃圾渗滤液处理方法,其特征在于:按以下步骤进行:

(1)、垃圾渗滤液调节处理:将垃圾渗滤液流入调节池内进行水量水质调节;

(2)、预曝气处理:将垃圾渗滤液送至均衡池进行预曝气,去除垃圾渗滤液中的硫化氢;

(3)、前置反硝化处理:将曝气后的出水通过泵提升至前置反硝化池内与回流硝化液、污泥以及和超滤浓缩液充分混合,对垃圾渗滤液中的有机质进行反硝化,污泥浓度控制在15~30g/L,溶解氧浓度 $\leq 0.5\text{mg/L}$,氨氮去除率在75~90%, BOD_5 去除率在85~95%;

(4)、生化反应器处理:

将前置反硝化处理的出水送至喷射环流生化反应器内,经喷射环流生化反应器内的循环泵将废水抽出并通过两相喷嘴自上而下连续射流喷入生化反应器内进行循环,曝气活性污泥去除废水中的高浓度有机质,对废水进行硝化反应将氨氮转化为硝态氮,所述活性污泥的优势菌为氨氮自养菌,水力停留时间控制在3.5~5.5h,污泥浓度为15~30g/L,溶解氧控制在2~8mg/L,硝化速率为 $0.07\sim 0.10\text{kg NH}_4\text{-N/kg TS}\cdot\text{d}$,容积负荷为 $0.9\sim 1.4\text{kg NH}_4\text{-N/m}^3\cdot\text{d}$,氨氮去除率 $\geq 95\%$;

(5)、脱气处理:将生化反应器的出水送入脱气池内,通过膜盘曝气对剩余氨氮继续硝化,溶解氧浓度 $0.5\sim 1\text{mg/L}$,脱气池出水送后置反硝化池、硝化液回流至前置反硝化池,且硝化液的回流比在300%~400%;

(6)、后置反硝化处理:将脱气池的出水送至后置反硝化池中,并投加剩余碳源进行脱碳处理,对废水中剩余硝氮进行反硝化并转化为氮气,污泥浓度为15~30g/L,溶解氧浓度 $\leq 0.5\text{mg/L}$;

(7)、缓冲沉淀处理:将后置反硝化的出水送至缓冲池进行曝气,将剩余氨氮转变成硝态氮及亚硝氮,经沉淀后的出水送至外置式超滤器,污泥回流至前置反硝化池内,底部污泥送污泥脱水系统,污泥的回流比在100%,缓冲池的水力留时间为1~2h;

(8)、超滤处理:将缓冲池的出水送至外置式超滤器内进行固液分离,清液送入渗透或纳滤处理,超滤浓缩液回流到前置反硝化池和缓冲池,且超滤浓缩液回流到前置反硝化池的回流比在400%~600%;

(9)、反渗透或纳滤处理:将超滤后的清液送入反渗透膜组件或纳滤膜组件,通过反渗透膜组件或纳滤膜组件对清液中的污染物和盐分进行截留,处理后的浓缩液送浓缩液处理系统、出水达标排放。

2. 根据权利要求1所述的垃圾渗滤液处理方法,其特征在于:所述浓缩液处理系统对浓缩液进行固液分离,污泥送污泥脱水系统,液体回流到调节池,污泥脱水系统对污泥进行分离,清液回流至均衡池中,脱水后干泥填埋。

3. 根据权利要求1所述的垃圾渗滤液处理方法,其特征在于:在所述后置反硝化处理时,反硝化速率控制在 $0.1\sim 0.2\text{kg NO}_3\text{-N/kg TS}\cdot\text{d}$ 。

4. 根据权利要求1所述的垃圾渗滤液处理方法,其特征在于:在所述生化反应器处理中,风机压力在6m以下,氧的转移率在40~50%。

垃圾渗滤液处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种垃圾渗滤液处理方法,属于工业废水处理技术领域。

背景技术

[0002] 城市生活垃圾卫生填埋过程会产生大量垃圾渗滤液,而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,其水量大、色度深、水质复杂、有机物浓度高、氨氮浓度高等。

[0003] 目前,业内普遍采用“预处理+生化处理+膜深度处理”工艺处理垃圾渗滤液。其中,生化处理一般采用硝化-反硝化+膜生物反应处理(MBR),以保证脱氮效果。

[0004] 由于反硝化时的活性污优势菌为异养菌,反硝化过程需要消耗有机质,因此,需要保证原水中有足够的有机碳源。然而,垃圾填埋区通常为整体封闭的厌氧环境,随着填埋时间的增加,垃圾渗滤液中有机质厌氧发酵转化为甲烷,导致部分垃圾渗滤液处理工程出现了碳氮比失调问题。如江苏某垃圾填埋场处理项目,一年后其垃圾渗滤液COD浓度为5000mg/L,氨氮浓度高达2500mg/L,但碳氮比仅为2:1,反硝化处理时需要大量外投加碳源,才能满足对垃圾渗滤液进行反硝化,故会增加处理成本。另外,垃圾组分对于垃圾渗滤液也有主要影响。如广东某垃圾填埋场,填埋垃圾中有机物和蛋白类物质较多,其垃圾渗滤液COD浓度为10000mg/L左右,氨氮浓度为5000mg/L,反硝化最低碳氮比要求为3:1,需要外加碳源才能将原水COD调节至15000mg/L左右,方可满足脱氮需求,由于进水有机负荷已超过生化系统设计限值,且高氨氮硝化需要大量曝气,使得垃圾渗滤液处理站不得不降水量运行,降低处理效率。并且,高氨氮对于微生物具有毒害作用,硝化过程需要在有机物浓度较低的有氧环境下发生,而反硝化过程则要求无氧且存在有机物的环境条件,因此高氨氮对硝化菌的活性起到抑制作用,难以发生硝化反应,总氮的去除率不能达到95%以上。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种运行稳定,投资成本低,出水达标的垃圾渗滤液处理方法。

[0006] 本发明为达到上述目的的技术方案是:一种垃圾渗滤液处理方法,其特征在于:按以下步骤进行:

[0007] (1)、垃圾渗滤液调节处理:将垃圾渗滤液流入调节池内进行水量水质调节;

[0008] (2)、预曝气处理:将垃圾渗滤液送至均衡池进行预曝气,去除垃圾渗滤液中的硫化氢;

[0009] (3)、前置反硝化处理:将曝气后的出水通过泵提升至前置反硝化池内与回流的硝化液、污泥以及和超滤浓缩液充分混合,对垃圾渗滤液中的有机质进行反硝化,污泥浓度控制在15~30g/L,溶解氧浓度 ≤ 0.5 mg/L,氨氮去除率在75~90%,BOD₅去除率在85~95%;

[0010] (4)、生化反应器处理:

[0011] 将前置反硝化处理的出水送至喷射环流生化反应器内,经喷射环流生化反应器内

的循环泵将废水抽出并通过两相喷嘴自上而下连续射流喷入生化反应器内进行循环,曝气活性污泥去除废水中的高浓度有机质,对废水进行硝化反应将氨氮转化为硝态氮,所述活性污泥的优势菌为氨氮自养菌,水力停留时间控制在3.5~5.5h,污泥浓度为15~30g/L,溶解氧控制在2~8mg/L,硝化速率为0.07~0.10kg NH₄-N/kg TS·d,容积负荷为0.9~1.4kg NH₄-N/m³·d,氨氮去除率≥95%;

[0012] (5)、脱气处理:将生化反应器的出水送入脱气池内,通过膜盘曝气对剩余氨氮继续硝化,溶解氧浓度0.5~1mg/L,脱气池出水送后置反硝化池、硝化液回流至前置反硝化池,且硝化液的回流比在300%~400%;

[0013] (6)、后置反硝化处理:将脱气池的出水送至后置反硝化池中,并投加剩余碳源进行脱碳处理,对废水中剩余硝氮进行反硝化并转化为氮气,污泥浓度为15~30g/L,溶解氧浓度≤0.5mg/L;

[0014] (7)、缓冲沉淀处理:将后置反硝化的出水送至缓冲池进行曝气,将剩余氨氮转变成硝态氮及亚硝氮,经沉淀后的出水送至外置式超滤器,污泥回流至前置反硝化池内,底部污泥送污泥脱水系统,污泥的回流比在100%,缓冲池的水力留时间为1~2h;

[0015] (8)、超滤处理:将缓冲池的出水送至外置式超滤器内进行固液分离,清液送入渗透或纳滤处理,超滤浓缩液回流到前置反硝化池和缓冲池,且超滤浓缩液回流到前置反硝化池的回流比在400%~600%;

[0016] (9)、反渗透或纳滤处理:将超滤后的清液送入反渗透膜组件或纳滤膜组件,通过反渗透膜组件或纳滤膜组件对清液中的污染物和盐分进行截留,处理后的浓缩液送浓缩液处理系统、出水达标排放。

[0017] 本发明对垃圾渗滤液处理时,其生化处理采用垃圾渗滤液调节处理、预曝气处理、前置反硝化处理、生化反应器处理以及脱气处理和后置反硝化处理的工艺组合,通过垃圾渗滤液调节处理对垃圾渗滤液进行水量水质调节,通过预曝气处理去除垃圾渗滤液中的硫化氢毒物。而前置反硝化处理进行脱氮处理,能对高有机浓度的垃圾渗滤液得到充分稀释,并利用垃圾渗滤液中原水的BOD₅进行反硝化,将超滤浓缩液、缓冲沉淀处理后的污泥以及脱气处理后的硝化液回流至前置反硝化池内,对垃圾渗滤液中的有机质能进行充分反硝化,使垃圾渗滤液中85~95%的BOD₅在前置反硝化参与脱氮反应,去除75~90%的硝态氮,同时能减少外加碳源的投加,降低了处理成本。发明生化反应器处理采用喷射环流生化反应器,通过喷射环流生化反应器内的循环泵及两相喷嘴从上而下连续射流,并在生化反应器内循环,由于高速喷嘴射流曝气,增加了空气、活性污泥和废水之间的接触反应面积,使得活性污泥与废水进行充分反应,生化反应器的高充氧的曝气活性污泥去除废水中的高浓度有机质,有机负荷高,提高了微生物反应效率和氧利用率,污泥产量低,同时处理设备占地面积小,能保证硝化反应稳定进行。本发明通过脱气处理能避免因生化反应器中的活性污泥处于高充氧状态,使硝酸盐混合液回流至前置反硝化池时造成池内溶氧过高,而影响反硝化效果的问题,经后置反硝化处理,解决垃圾渗滤液中可应用于反硝化的易降解碳源含量不稳定,使反硝化脱氮效果难以保证的问题。本发明通过前置反硝化和后置反硝化进行脱氮处理,能充分保证脱氮效果,使得出水总氮可稳定达标。本发明膜深度处理工艺采用超滤处理及反渗透或纳滤处理,通过外置式超滤截留活性污泥,无需专门的膜池,减少了占地面积,并且清洗、维护较为方便,经反渗透或纳滤作为膜深度处理工艺,出水水质较高,能

够满足回用要求或达标排放。本发明整体流程设计合理,采用生化处理工艺和膜深度处理工艺结合,通过外置式超滤截留活性污泥,与前置反硝化处理、生化反应器处理以及后置反硝化处理工艺A/O/A共同构成MBR工艺,在MBR工艺中,各生化反应池内污泥浓度均控制在15~30g/L,提高处理系统的有机容积负荷,组合工艺处理效果好,投资和运行成本较低。

附图说明

[0018] 下面结合附图对本发明的实施例作进一步的详细描述。

[0019] 图1是本发明垃圾渗滤液处理方法的流程示意图。

具体实施方式

[0020] 见图1所示,本发明垃圾渗滤液处理方法,按以下步骤进行:

[0021] (1)、垃圾渗滤液调节处理:将垃圾渗滤液流入调节池内进行水量水质调节,以减少渗滤液高峰流量或浓度变化的影响,保证后续生化处理系统水量、水质的均衡和稳定。

[0022] (2)、预曝气处理,将垃圾渗滤液送至均衡池进行预曝气,去除垃圾渗滤液中的硫化氢,预曝气水力停留时间控制在8~12h,最好水力停留时间控制在9.5~10.5h。

[0023] (3)、前置反硝化处理:将曝气后的出水通过泵提升至前置反硝化池内与回流硝化液、污泥和超滤浓缩液充分混合,对垃圾渗滤液中的有机质进行反硝化,通过垃圾渗滤液原水内的BOD及回流硝化液、超滤浓缩液和污泥作为碳源对垃圾渗滤液进行反硝化,在缺氧环境中使硝酸盐和亚硝酸盐通过反硝化菌及回流液作用下还原成氮气排出,达到生物脱氮,同时也可使有机物氧化分解。本发明前置反硝化的水力停留时间控制在4~8h,如前置反硝化的水力停留时间控制在5.5~7h,污泥浓度控制在15~30g/L,如污泥浓度控制在20g/L或25g/L等,溶解氧浓度 $\leq 0.5\text{mg/L}$,氨氮去除率在75~90%, BOD_5 去除率在85~95%,COD去除率80~90%。

[0024] (4)、生化反应器处理:

[0025] 将前置反硝化处理的出水送至喷射环流生化反应器内,经喷射环流生化反应器内的循环泵将废水抽出并通过两相喷嘴自上而下连续射流喷入生化反应器内进行循环,曝气活性污泥去除废水中的高浓度有机质,对废水进行硝化反应将氨氮转化为硝态氮,本发明活性污泥的优势菌为氨氮自养菌,水力停留时间控制在3.5~5.5h,污泥浓度为15~30g/L,溶解氧控制在2~8mg/L,氨氮去除率 $\geq 95\%$,硝化速率为 $0.07\sim 0.10\text{kg NH}_4\text{-N/kg TS}\cdot\text{d}$,容积负荷为 $0.9\sim 1.4\text{kg NH}_4\text{-N/m}^3\cdot\text{d}$ 。

[0026] 本发明生化反应器采用射流循环生化反应器,通过大流量、大扬程的循环泵,将反应器中的混合液抽出,再通过反应器的两相喷嘴喷回反应器内,由于喷嘴出口能形成真空状态下的剪切紊流区域,同时喷嘴中间有空气管,高流速的垃圾渗滤液将空气从喷嘴的中心管带出,使空气通过喷嘴在剪切紊流区形成微小气泡,剧烈的紊流使得反应器中的大活性污泥团体分解成小絮体而形成初级曝气效应,能增加空气、活性污泥和垃圾渗滤液之间的接触反应面积,使得活性污泥与废水进行充分反应,提高微生物反应效率。

[0027] 本发明采用的喷射环流反应器在反应处理中,由于废水抽出并通过两相喷嘴自上而下喷射,风机的压力在6m以下,氧的转移率在40~50%,循环泵流量为进水流量的300~1000%,喷嘴瞬时流速在40~50m/s,处理等量等质的垃圾渗滤液,所需风机风量降低10-

75%，风机功率小、能耗低，而除去垃圾渗滤液中的BOD₅、COD及氨氮。

[0028] (5)、脱气处理：将生化反应器的出水送入脱气池内，通过膜盘曝气对剩余氨氮继续硝化，由于活性污泥在脱气池内在悬浮状态下脱气，由于经生化反应处理后的活性污泥处于高充氧状态，为避免因硝酸盐混合液回流至前置反硝化池时造成池内溶氧过高，影响反硝化效果，通过脱气处理降低活性污泥的溶解氧。本发明脱气池的水力停留时间为1~3h，溶解氧浓度0.5~1mg/L，脱气池出水送后置反硝化池、硝化液回流至前置反硝化池，且硝化液的回流比在300%~400%，小于原500~2000%的回流比，由于回流量小，故回流泵能耗低。

[0029] (6)、后置反硝化处理：将脱气池的出水送至后置反硝化池中，并投加剩余碳源进行脱碳处理，以作为保障性脱碳处理，外加碳源为葡萄糖或甲醇或乙酸钠或粪便水，对废水中剩余硝态氮进行反硝化并转化为氮气，后置反硝化的水力留时间为4~6h，污泥浓度为15~30g/L，溶解氧浓度≤0.5mg/L，用甲醇作为外加碳源进行反硝化时，反硝化速率为0.1~0.2kg NO₃-N/kg TS·d，以保证后序处理后出水总氮达标。

[0030] (7)、缓冲曝气处理：将后置反硝化的出水送至缓冲池进行曝气，将剩余氨氮转变成硝态氮及亚硝态氮，经沉淀后的出水送至外置式超滤器，污泥回流至前置反硝化池内，底部污泥送污泥脱水系统，污泥的回流比在100%，缓冲池的水力留时间为1~2h，可通过缓冲曝气处理能进一步去除废水中含碳有机物、除脱反硝化产生的氮气，并能保持一定的溶解氧，防止污泥释磷影响出水。

[0031] (8)、超滤处理：将缓冲池的出水送至外置式超滤器内进行固液分离，通过外置式超滤器的膜组件对泥水混合物进行固液分离，清液送入渗透或纳滤处理，超滤浓缩液回流到前置反硝化池和缓冲池，且超滤浓缩液回流到前置反硝化池的回流比在400%~600%，可作为前置反硝化反应的碳源，其余部分的超滤浓缩液回流缓冲池内，使活性污泥中的硝态氮也转变成氮气。本发明通过超滤将微生物被完全截留，替代了传统的二沉池和过滤技术，使生化系统内的污泥浓度达到15~30g/L。本发明外置式超滤器采用管式超滤膜进行分离，其循环流速为1~2m/s，产水通量为45~70L/m²·h，经超滤清液中的COD浓度为800~100mg/L，BOD₅浓度≤20mg/L，氨氮浓度≤10mg/L，总氮浓度≤20mg/L。

[0032] (9)、反渗透或纳滤处理：将超滤后的清液送入反渗透膜组件或纳滤膜组件，通过反渗透膜组件或纳滤膜组件对清液中的污染物及盐分进行截留，处理后的浓缩液送浓缩液处理系统、出水达标排放。

[0033] 本发明反渗透膜组件对超滤清液中的有机污染物及盐分进行截留，处理后的浓缩液送浓缩液处理系统、出水达标排放。本发明反渗透膜组件可采用卷式膜，产水率为75~85%，产水通量为15~20L/m²·h，经反渗透处理后能对有机污染物、一价盐、二价盐等截留率达可到99%以上，处理后的清液COD浓度小于60mg/L，BOD浓度小于20mg/L，氨氮浓度小于10mg/L，总氮浓度小于20mg/L，能达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表2标准。

[0034] 本发明纳滤膜组件对超滤清液进行深度过滤处理，纳滤膜组件采用卷式膜，产水率为85~90%，产水通量为20~25L/m²·h，经纳滤处理后，纳滤清液COD浓度小于60mg/L，BOD浓度小于10mg/L，氨氮浓度小于10mg/L，总氮小于20mg/L，可达到《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T 19923-2005)回用水标准。

[0035] 本发明浓缩液处理系统对浓缩液进行固液分离,污泥送污泥脱水系统,液体回流到调节池,污泥脱水系统对污泥进行分离,清液回流至均衡池中,脱水后干泥填埋。

[0036] 采用本发明垃圾渗滤液处理方法对某垃圾填埋场的垃圾渗滤液进行处理,对需处理垃圾渗滤液水质进行检测,具体的水质状况见表1所示。

[0037] 表1

[0038]

水质指标	pH	COD	BOD ₅	氨氮	总氮	SS
单位mg/L	6.0-8.5	12000	3500	2000	2200	500

[0039] 实施例1

[0040] 将垃圾渗滤液流入调节池内进行水量水质调节,再将垃圾渗滤液送至均衡池进行预曝气,均衡池的水力停留时间控制在10h,硫化氢去除率12%,将曝气后的出水通过泵提升至前置反硝化池内与回流的硝化液、污泥以及超滤浓缩液充分混合,硝化液的回流比在320%,污泥的回流比在100%,超滤浓缩液的回流比在450%。对垃圾渗滤液中的有机质进行反硝化,前置反硝化的水力停留时间控制在5.5h,污泥浓度控制在20g/L,溶解氧浓度在0.45mg/L,相对于垃圾渗滤液原水,氨氮去除率在80%,BOD₅去除率在90%,COD去除率在85%,将前置反硝化处理的出水送至喷射环流生化反应器内对废水进行硝化,风机压力在6m以下,氧的转移率在45%,循环泵流量为进水流量的500%,喷嘴瞬时流速在45m/s,生化反应器处理的水力停留时间控制在4h,污泥浓度为20g/L,溶解氧控制在4mg/L,硝化速率为0.08kg NH₄-N/kg TS·d,容积负荷为1kg NH₄-N/m³·d,相对于垃圾渗滤液原水,氨氮去除率在95.5%。将生化反应器的出水送入脱气池内,通过膜盘曝气对剩余氨氮继续硝化,脱气池的水力停留时间为2h,溶解氧浓度0.75mg/L,脱气池的硝化液回流至前置反硝化池,且硝化液的回流比在320%,将脱气池的出水送至后置反硝化池中,并向后置反硝化池内投加甲醇作为外加碳源进行反硝化,后置反硝化的水力留时间为4.5h,污泥浓度为20g/L,溶解氧浓度≤0.5mg/L,反硝化速率为0.12kg NO₃-N/kg TS·d,相对于垃圾渗滤液原水,后置反硝化的出水COD浓度为500mg/L,BOD₅浓度为20mg/L,氨氮浓度为10mg/L,总氮浓度为50mg/L。将后置反硝化的出水送至缓冲池进行曝气,将剩余氨氮转变成硝态氮及亚硝态氮,污泥的回流比在100%,缓冲池的水力留时间为1.5h,BOD₅浓度为20mg/L,COD浓度为400mg/L氨氮浓度小于10mg/L,总氮小于40mg/L。将缓冲池的出水送至外置式超滤器内进行固液分离,通过外置式超滤器的膜组件对泥水混合物进行固液分离,清液送入渗透或纳滤处理,超滤浓缩液回流到前置反硝化池和缓冲池,超滤浓缩液回流到前置反硝化池的回流比在450%,相对于垃圾渗滤液原水,超滤清液中的COD浓度为300mg/L,BOD₅浓度为10mg/L,氨氮浓度小于10mg/L,总氮浓度小于40mg/L,将超滤后清液送入反渗透膜组件对超滤清液中的污染物和盐分进行截留,处理后的清液COD浓度小于60mg/L,BOD₅浓度小于10mg/L,氨氮浓度小于10mg/L,总氮浓度小于40mg/L,SS浓度低于1mg/L,可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表2标准。

[0041] 实施例2

[0042] 将垃圾渗滤液流入调节池内进行水量水质调节,再将垃圾渗滤液送至均衡池进行预曝气,均衡池的水力停留时间控制在11h,硫化氢去除率15%,将曝气后的出水通过泵提升至前置反硝化池内与回流的硝化液、污泥以及超滤浓缩液充分混合,硝化液的回流比在

380%，污泥的回流比在100%，超滤浓缩液的回流比在550%。对垃圾渗滤液中的有机质进行反硝化，前置反硝化的水力停留时间控制在7h，污泥浓度控制在25g/L，溶解氧浓度在0.4mg/L，相对于垃圾渗滤液原水，氨氮去除率在88%，BOD₅去除率在92%，COD去除率在88%。将前置反硝化处理的出水送至喷射环流生化反应器内对废水进行硝化，风机压力在6m以下，氧的转移率在48%，循环泵流量为进水流量的550%，喷嘴瞬时流速在45m/s，生化反应器处理的水力停留时间控制在4h，污泥浓度为25g/L，溶解氧控制在4mg/L，硝化速率为0.09kg NH₄-N/kg TS·d，容积负荷为1.2kg NH₄-N/m³·d，相对于垃圾渗滤液原水，氨氮去除率在96%。将生化反应器的出水送入脱气池内，通过膜盘曝气对剩余氨氮继续硝化，脱气池的水力停留时间为2.5h，溶解氧浓度0.9mg/L，将脱气池的硝化液回流至前置反硝化池，且硝化液的回流比在380%，将脱气池的出水送至后置反硝化池中，并向后置反硝化池内投加甲醇作为外加碳源进行反硝化，后置反硝化的水力留时间为5h，污泥浓度为25g/L，溶解氧浓度≤0.5mg/L，反硝化速率为0.18kg NO₃-N/kg TS·d，相对于垃圾渗滤液原水，后置反硝化的出水COD浓度为450mg/L，BOD₅浓度为20mg/L，氨氮浓度为10mg/L，总氮浓度为40mg/L。将后置反硝化的出水送至缓冲池进行曝气，将剩余氨氮转变成硝态氮及亚硝态氮，污泥的回流比在100%，缓冲池的水力留时间为2h，COD浓度为400mg/L，BOD₅浓度为15mg/L，氨氮浓度小于10mg/L，总氮小于40mg/L。将缓冲池的出水送至外置式超滤器内进行固液分离，通过外置式超滤器的膜组件对泥水混合物进行固液分离，清液送入渗透或纳滤处理，超滤浓缩液回流到前置反硝化池和缓冲池，超滤浓缩液回流到前置反硝化池的回流比在550%，相对于垃圾渗滤液原水，超滤清液中的BOD₅浓度在10mg/L，COD浓度为200mg/L，氨氮浓度小于10mg/L，总氮浓度小于20mg/L，将超滤后清液送入纳滤膜组件对超滤清液中的污染物和盐分进行截留，处理后的清液COD浓度在50mg/L，BOD₅浓度氨氮浓度小于10mg/L，氨氮浓度小于10mg/L，总氮浓度小于20mg/L，SS浓度低于1mg/L，可达到《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T 19923-2005)回用水标准。

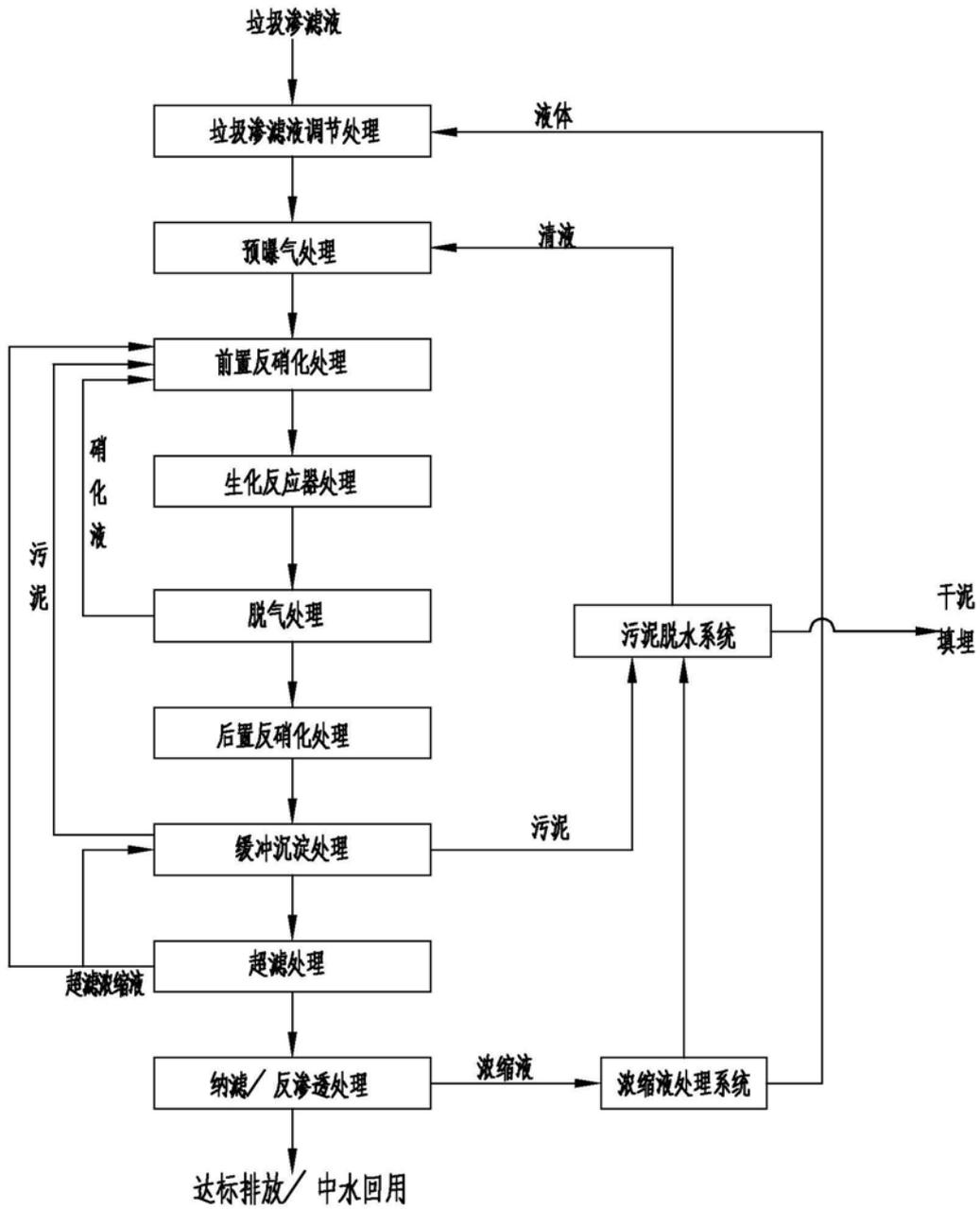


图1