

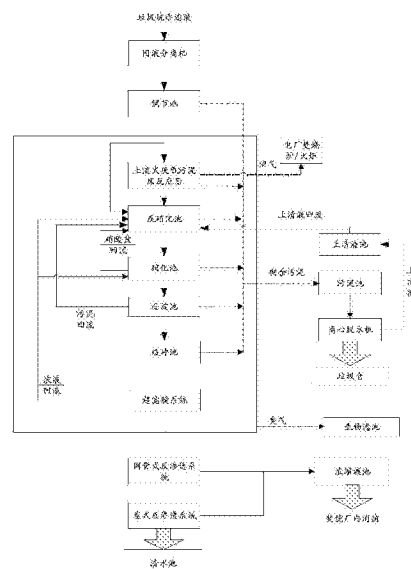


(43)申请公布日 2018.07.17

C02F 103/06(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

本发明提出了一种满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,对于处理高浓度COD_{Cr}、高浓度NH₃-N以及高盐份的垃圾焚烧厂渗滤液效果明显,可大幅度改善出水水质;采用“网管式反渗透+卷式反渗透”两级反渗透的工艺,一方面,ST膜组件的耐污染能力相较于普通卷式反渗透提高较多,能够接收来自超滤系统的产水而不需要经过预处理;第二方面,卷式反渗透工艺接纳滤工艺产水率为70%,而卷式反渗透工艺接网管式反渗透工艺产水率,可达80%甚至更高;第三方面,“网管式反渗透+卷式反渗透”两级反渗透工艺,对于指标Cl⁻和TDS等能满足焚烧厂循环冷却水回用标准。



1. 一种满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其特征在于:其包括以下步骤,

- S1,将垃圾渗滤液从垃圾池收集后导入固液分离机,除去其中的固体杂质;
- S2,将步骤S1得到的垃圾渗滤液导入调节池,进行缓存;
- S3,对步骤S2的出水自下而上的通过上流式厌氧污泥床反应器,降解高浓度废水;
- S4,对步骤S3的出水进行MBR强化生物脱氮处理;
- S5,对步骤S4的出水进行网管式反渗透处理;
- S6,对步骤S5的出水进行卷式反渗透处理。

2. 如权利要求1所述的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其特征在于:所述步骤S2中进水COD浓度为30000~60000mg/L,调节池设计进水停留时间7~10天,调节池包括两个并联连接的储水池,每个储水池内设置两台搅拌机,其中一台搅拌机设置高度高于另一台。

3. 如权利要求1所述的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其特征在于:所述步骤S3中上流式厌氧污泥床反应器内水流上升流速0.5~0.8m/h,厌氧温度为33℃~37℃,pH为6.5~7.5。

4. 如权利要求1所述的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其特征在于:所述步骤S4包括以下步骤,

- S4-1,进水在反硝化池内缺氧段中进行反硝化反应;
- S4-2,对于反硝化出水进入硝化池内,降解有机污染物,并由硝化菌氧化将 $\text{NH}_3\text{-N}$ 氧化成亚硝酸盐或硝酸盐,得到的亚硝酸盐或硝酸盐导入步骤S4-1中进行反硝化反应;
- S4-3,对于步骤S4-2中的出水导入沉淀池内沉淀部分污泥,出水流入缓冲池;
- S4-4,对于步骤S4-3中缓冲池出水导入超滤膜系统进行处理。

5. 如权利要求4所述的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其特征在于:所述步骤S4-3中沉淀池内沉淀的污泥回流到反硝化池。

6. 如权利要求4所述的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其特征在于:所述步骤S4-4中采用外置式超滤膜,步骤S4-1~S4-3中污泥浓度为15-30g/L,超滤膜系统出水浊度值低于5NTU,SDI值低于5,超滤膜系统浓液回流到步骤S4-1中的反硝化池和S4-2中的硝化池。

7. 如权利要求4所述的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其特征在于:当进入步骤S4-1中反硝化池的COD浓度低于10000mg/L时,将步骤S2中调节池内出水超越步骤S3直接进入反硝化池。

8. 如权利要求1所述的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其特征在于:步骤S5中对于步骤S4的出水加酸调节pH值为6.0~6.5,加入阻垢剂,再用高压泵将水流加压至30-40bar,加压后的水流通过网管式反渗透膜。

9. 如权利要求8所述的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其特征在于:将通过网管式反渗透膜的浓水与加压后的水流混合后再次通过网管式反渗透膜。

10. 如权利要求1所述的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其特征在于:所述步骤S6中对于步骤S5的出水加酸调节pH值为6.5,加入阻垢剂,卷式反渗透

处理运行压力10-15bar。

满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及渗滤液的处理方法,尤其涉及一种满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法。

背景技术

[0002] 垃圾渗滤液为原生垃圾堆存的产物,焚烧厂渗滤液主要来自于垃圾本身持水、垃圾分解产生的液体。由于中国垃圾并未进行分类收集与处理,同时受地域与季节的影响很大,使得垃圾焚烧厂渗滤液水质成分复杂,水质与水量波动大。污染物浓度高。根据目前统计的焚烧厂渗滤液水质数据情况,COD浓度在30000~60000mg/L,BOD浓度在20000~40000mg/L,氨氮浓度在1500~2500mg/L,除此之外,还有大量其他的金属、无机污染物,另外特别是氯离子和溶解性总固体,成为废水能够被焚烧厂回收利用的最大障碍。焚烧厂渗滤液的氯离子浓度在3000~5000mg/L,溶解性总固体浓度在10000~15000mg/L。

[0003] 目前,业内普遍采用“预处理+生化处理+膜深度处理”工艺处理垃圾焚烧厂渗滤液。其中,膜深度处理一般采用“纳滤(NF)+反渗透(RO)”工艺,以保证出水COD、氨氮与总氮能够达标。

[0004] 由于焚烧厂对渗滤液处理后出水要求达到《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准,渗滤液采用纳滤膜单元只能去除二价离子,反渗透膜既能去除二价离子又能去除一价离子,采用纳滤工艺与反渗透工艺串联运行时,对于常规指标例如COD、氨氮、总氮等都能满足出水要求,但是对于指标氯离子和溶解性总固体经常不能满足出水标准,由此导致最终产水不能满足垃圾焚烧厂焚烧厂的冷却塔回用水标准。若这两项指标超标进入冷却塔系统,会对冷却塔造成腐蚀同时还会有结垢的风险。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提出了一种运行稳定、指标氯离子和溶解性总固体含量低的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法。

[0006] 本发明的技术方案是这样实现的:本发明提供了一种满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,其包括以下步骤,

[0007] S1,将垃圾渗滤液从垃圾池收集后导入固液分离机,除去其中的固体杂质;

[0008] S2,将步骤S1得到的垃圾渗滤液导入调节池,进行缓存;

[0009] S3,对步骤S2的出水自下而上的通过上流式厌氧污泥床反应器,降解高浓度废水;

[0010] S4,对步骤S3的出水进行MBR强化生物脱氮处理;

[0011] S5,对步骤S4的出水进行网管式反渗透处理;

[0012] S6,对步骤S5的出水进行卷式反渗透处理。

[0013] 在以上技术方案的基础上,优选的,所述步骤S2中进水COD浓度为30000~60000mg/L,调节池设计进水停留时间7~10天,调节池包括两个并联连接的储水池,每个储

水池内设置两台搅拌机,其中一台搅拌机设置高度高于另一台。

[0014] 在以上技术方案的基础上,优选的,所述步骤S3中上流式厌氧污泥床反应器内水流上升流速0.5~0.8m/h,厌氧温度为33℃~37℃,pH为6.5~7.5。

[0015] 在以上技术方案的基础上,优选的,所述步骤S4包括以下步骤,

[0016] S4-1,进水在反硝化池内缺氧段中进行反硝化反应;

[0017] S4-2,对于反硝化出水进入硝化池内,降解有机污染物,并由硝化菌氧化将 $\text{NH}_3\text{-N}$ 氧化成亚硝酸盐或硝酸盐,得到的亚硝酸盐或硝酸盐导入步骤S4-1中进行反硝化反应;

[0018] S4-3,对于步骤S4-2中的出水导入沉淀池内沉淀部分污泥,出水流入缓冲池;

[0019] S4-4,对于步骤S4-3中缓冲池出水导入超滤膜系统进行处理。

[0020] 进一步优选的,所述步骤S4-3中沉淀池内沉淀的污泥回流到反硝化池。

[0021] 进一步优选的,所述步骤S4-4中采用外置式超滤膜,步骤S4-1~S4-3中污泥浓度为15-30g/L,超滤膜系统出水浊度值低于5NTU,SDI值低于5,超滤膜系统浓液回流到步骤S4-1中的反硝化池和步骤S4-2中的硝化池。

[0022] 进一步优选的,所述步骤S4-2中硝化池pH为7~8,硝化池温度低于35℃。

[0023] 进一步优选的,当进入步骤S4-1中反硝化池的COD浓度低于10000mg/L时,将步骤S2中调节池内出水超越步骤S3直接进入反硝化池。

[0024] 在以上技术方案的基础上,优选的,步骤S5中对于步骤S4的出水加酸调节pH值为6.0~6.5,加入阻垢剂,再用高压泵将水流加压至30-40bar,加压后的水流通过网管式反渗透膜。进一步优选的,将通过网管式反渗透膜的浓水与加压后的水流混合后再次通过网管式反渗透膜。

[0025] 在以上技术方案的基础上,优选的,所述步骤S6中对于步骤S5的出水加酸调节pH值为6.5,加入阻垢剂,卷式反渗透处理运行压力10-15bar。

[0026] 在以上技术方案的基础上,优选的,还包括步骤S7,对步骤S3和S4中产生的污泥通过泵排至污泥池,添加浓度为1‰~3‰的PAM,再输送到离心脱水机,脱水以后的液相物泵送到反硝化池,脱水后含固率高于20%的固相物利用高压螺杆泵及管道输送至垃圾仓。

[0027] 在以上技术方案的基础上,优选的,还包括步骤S8,对于步骤S1~S4中产生的臭气通过玻璃钢管道收集,再导入生物滤池除臭。

[0028] 本发明的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法相对于现有技术具有以下有益效果:

[0029] (1) 本发明对于处理高浓度 COD_{Cr} 、高浓度 $\text{NH}_3\text{-N}$ 以及高盐份的垃圾焚烧厂渗滤液效果明显,可大幅度改善出水水质,处理后的出水标准《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准;(2) 采用“网管式反渗透+卷式反渗透”两级反渗透的工艺,一方面,ST膜组件的耐污染能力相较于普通卷式反渗透提高较多,能够接收来自超滤系统的产水而不需要经过预处理;第二方面,卷式反渗透工艺接纳滤工艺产水率为70%,而卷式反渗透工艺接网管式反渗透工艺产水率可达80%甚至更高;第三方面,“网管式反渗透+卷式反渗透”两级反渗透工艺,不仅对常规指标 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和SS等指标都可以满足达标,而且对于特殊要求的指标 Cl^- 和TDS等也能满足出水标准,严格达到焚烧厂循环冷却水回用标准;

[0030] (3) 系统中产生的剩余污泥通过离心脱水机脱水将污泥含水率降至80%以下,然

后利用高压螺杆泵及管道输送至垃圾仓,而不采用污泥车运输,避免了污泥运输过程中臭气外溢污染环境。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1为本发明满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法的处理方法的流程图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式仅仅是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,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他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0034] 如图1所示,本发明的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,以处理400吨/天垃圾焚烧厂渗滤液为例,上流式厌氧污泥床反应器、MBR强化生物脱氮处理中生化单元设计两套200吨/天,出水标准要求执行《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准。包括以下步骤:

[0035] S1,垃圾渗滤液强化预处理。将垃圾渗滤液从垃圾池收集后导入固液分离机,除去其中的固体杂质。经过固液分离机截留大粒径的固体颗粒物、泥沙、毛发、纤维类物质,避免进入后续膜系统对膜造成堵塞。分离机具有拦截效果好,结构紧凑,自动化程度高的优点。具体的,固液分离机可设置逆向高压喷水清洗系统及自动刮渣系统,将截留的滤渣收集至集渣槽内,再由出渣系统将滤渣排出。固液分离机可替代现有的转鼓格栅等传统的固液分离装置,具有滤渣效果好,自动化程度高、清洗维护方便等优点。

[0036] S2,调节池处理。将步骤S1得到的垃圾渗滤液导入调节池,进行缓存。调节池主要是对来水水量进行调节,调节池的缓存可以保证进入下一级上流式厌氧污泥床反应器的进水水量变化范围更小,调节池进水COD浓度为30000~60000mg/L,避免对上流式厌氧污泥床反应器造成冲击负荷。对于丰水期时水量过多,而渗滤液处理系统处理量有限,需要较大池容的调节池进行蓄水,避免因渗滤液处理不及时耽误垃圾焚烧系统的垃圾焚烧量。调节池设计进水停留时间7~10天,最多可以储存10天渗滤液产量。具体的,调节池包括两个并联连接的储水池,目的是在检修其中一个时,另一个调节池的渗滤液处理系统也能运行。每个储水池内设置两台搅拌机,其中一台搅拌机设置高度高于另一台,适应调节池不同水位,保证调节池池底不沉泥。

[0037] S3,厌氧UASB处理。对步骤S2的出水自下而上的通过上流式厌氧污泥床反应器,降解高浓度废水。具体的,调节池出水通过螺杆泵提升至上流式厌氧污泥床反应器,螺杆泵的设计是为了方便检修安全。在上流式厌氧污泥床反应器底部有一个高浓度、高活性的污泥层,大部分的有机物在这里被转化为 CH_4 和 CO_2 。由于气态产物的搅动和气泡粘附污泥,在污

泥层之上形成一个污泥悬浮层。上流式厌氧污泥床反应器的上部设有三相分离器,完成气、液、固三相的分离。被分离的气体从上部导出,被分离的污泥则自动滑落到悬浮污泥层。出水则从澄清区流出。由于上流式厌氧污泥床反应器内保留了大量的厌氧污泥,污泥浓度高达60g/L,使反应器的负荷能力很大。根据检测到的污泥浓度,定期对上流式厌氧污泥床反应器排泥,所连接的排泥管管径DN150,设置多点均匀排泥,因污泥浓度高,通过泵抽吸的方式进行排泥。上流式厌氧污泥床反应器内设有厌氧循环泵,保证上流式厌氧污泥床反应器污泥床高度,水流上升流速0.5~0.8m/h。另外厌氧循环出水管上安装汽水混合器,将蒸汽送至该设备上对厌氧系统进行加热,厌氧温度保持在33℃~37℃进行中温厌氧,所用饱和蒸汽压力0.4Mpa、温度143.64℃;循环管道上安装有在线pH仪器,一般厌氧反应为产酸过程,为保证厌氧效率,需要控制上流式厌氧污泥床反应器内pH在6.5~7.5,因此设计有碱投加装置,所用碱投加泵流量100L/H,运行数据表明该单元对COD的去除率达85%。

[0038] S4,MBR强化生物脱氮处理。对步骤S3的出水进行MBR强化生物脱氮处理。具体的,MBR强化生物脱氮处理包括反硝化和硝化的生化处理,还包括了超滤膜处理。具体的,包括以下步骤,

[0039] S4-1,进水在反硝化池内缺氧段中进行反硝化反应。具体的,每个反硝化池设计两台潜水搅拌机,搅拌机布置在不同高度以确保反硝化池内搅拌均匀。

[0040] S4-2,对于反硝化出水进入硝化池内,降解有机污染物,并由硝化菌氧化将 $\text{NH}_3\text{-N}$ 氧化成亚硝酸盐或硝酸盐,得到的亚硝酸盐或硝酸盐导入步骤S4-1中进行反硝化反应,还原成氮气,同时去除部分COD。具体的,硝化池pH为7~8,硝化池温度低于35℃。具体的,通过硝酸盐回流泵将硝化池亚硝酸盐或硝酸盐回流至反硝化池,回流倍数8~10倍。

[0041] S4-3,对于步骤S4-2中的出水导入沉淀池内沉淀部分污泥,出水流入缓冲池。沉淀池能沉淀部分污泥,一方面通过污泥回流泵及管道将沉淀的污泥回流到反硝化池来维持生化污泥浓度;另一方面减少进入超滤膜系统的污泥,降低超滤膜污堵频率,提高超滤膜系统的产水率。

[0042] S4-4,对于步骤S4-3中缓冲池出水导入超滤膜系统进行处理。超滤膜功能是进行泥水分离,采用外置式超滤膜。通过超滤膜的截留作用可使步骤S4-1~S4-3中污泥浓度为15~30g/L,并延长污泥泥龄,从而使硝化自养菌这种世代时间较长的菌种在池内得到有效的生长,同时经过不断驯化形成的微生物菌群,对渗沥液中难生物降解有机物也有较好的降解功能。同时超滤膜出水浊度值低于5NTU,SDI值低于5,能满足后续膜深度处理系统的进水要求。具体的,超滤膜系统内设有回流管,将浓液回流到反硝化池和硝化池,避免污泥流失。

[0043] 具体的,当进入S4-1反硝化池的COD浓度低于10000mg/L时,将步骤S2中调节池内出水超越步骤S3直接进入反硝化池,以保证反硝化反应所需碳源。

[0044] S5,网管式反渗透处理。对步骤S4的出水进行网管式反渗透处理。对于步骤S4的超滤出水加酸调节pH值为6.0~6.5。加入阻垢剂,防硅酸盐、硫酸盐等无机盐结垢,阻垢剂添加量根据废水中结垢离子含量,一般数值为3~5ppm。再用高压泵将水流加压至30~40bar,高压泵的扬程 $H=800\text{m}$,目的是为网管式反渗透膜运行提供较大的压力从而提高网管式反渗透系统产水量,同时为克服膜污染及提高网管式反渗透的产水率。加压后的水流通过网管式反渗透膜。具体的,网管式反渗透采用浓缩内循环模式,设置循环泵将网管式反渗透膜

的浓水与加压后的水流混合后再次通过网管式反渗透膜,从而保证网管式反渗透膜表面过滤流速。网管式反渗透膜系统运行压力在30-40bar,产水率较高,可达85%,出水水质稳定,比一般卷式反渗透耐污染能力强、产水率高。

[0045] S6,卷式反渗透处理。对步骤S5的出水进行卷式反渗透处理,具体的,对于步骤S5的出水加酸调节pH值为6.5,加入阻垢剂,卷式反渗透处理运行压力10-15bar。如此,能够再截留一次一价和二价离子,目的是保证出水的氯离子与溶解性总固体指标能够达到标准。经过网管式反渗透处理后的卷式反渗透处理系统产水率可以达到80%。

[0046] S7,污泥处理。对步骤S2、S3和S4中产生的剩余污泥通过泵排至污泥池,因污泥浓度高,特别厌氧污泥浓度高且粘稠度高,需要通过动力的方式才能排泥。步骤S2、S3和S4中产生的污泥含固率在2%-4%,添加浓度为1‰~3‰的PAM,再输送到离心脱水机。脱水以后的液相物泵送到反硝化池,脱水后含固率高于20%的固相物则利用高压螺杆泵及管道输送至垃圾仓,而不采用污泥车运输,避免了污泥运输过程中臭气外溢污染环境。

[0047] S8,臭气收集处理。对于步骤S1~S4中产生的臭气通过玻璃钢管道收集,再导入生物滤池除臭。生物滤池除臭方式是,臭气通过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层,利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解,利用微生物的细胞个体小、表面积大、吸附性强、代谢类型多样的特点,将恶臭物质吸附后分解成 CO_2 、 H_2O 、 H_2SO_4 、 HNO_3 等简单无机物。生物滤池除臭是一种安全可靠的处理方法,除臭效率大于90%,能够实现渗滤液处理站无臭味的良好环境。

[0048] 具体的,还包括沼气处理与回收利用步骤:上流式厌氧污泥床反应器的沼气产率高达0.4kg/kg.COD,产气量多。对于上流式厌氧污泥床反应器产生的沼气,经过脱硫脱水处理后经沼气风机增压,通过管道输送到垃圾焚烧炉内进行助燃。对沼气能源进行充分利用,在焚烧炉检修时,沼气经过脱硫脱水处理后经管道连接至应急火炬燃烧。

[0049] 采用本发明的满足冷却塔回用水要求的生活垃圾焚烧厂渗滤液处理方法,采集各个步骤中的水质进行检测,得到如下表所示的结果:

[0050]

序号	处理单元	处理量	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	Cl ⁻	TDS	SS	pH
		吨/天	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	
1	原水	400	60000	30000	1800	2500	4000	15000	10000	7~7.5
2	步骤 S1 进水	400	60000	30000	1800	2500	4000	15000	10000	7~7.5
	步骤 S1 出水	400	55200	28200	1800	2500	4000	15000	2000	6~9
	去除率	--	8%	6%	--	--	--	--	80%	--
3	步骤 S3 进水	400	55200	28200	1800	2500	4000	15000	2000	6~9
	步骤 S3 出水	400	11040	5640	1800	2500	4000	15000	1600	6~9
	去除率	--	80%	80%	--	--	--	--	20%	--
4	步骤 S4 进水	400	11040	5640	1800	2500	4000	15000	1600	6~9
	步骤 S4 出水	400	662.4	225.6	18	75	4000	15000	32	6~9
	去除率	--	94%	96%	99%	97%	--	--	98%	--
5	步骤 S5 进水	400	662.4	225.6	18	75	4000	15000	32	6~9
	步骤 S5 出水	340	46.4	9.024	3.6	15	400	1500	未检出	6~9
	去除率	--	93%	96%	80%	80%	90%	90%	99%	--
6	步骤 S6 进水	340	46.368	9.024	3.6	15	400	1500	未检出	6~9
	步骤 S6 出水	272	11.6	2.256	0.9	4.5	40	150	未检出	6~9
	去除率	--	75%	75%	75%	70%	90%	90%	99%	--
7	系统出水	272	11.6	2.3	0.9	4.5	400.0	1500.0	未检出	6~9

[0051]

8	《城市污水再生利用-工业用水水质》 (GB/T19923-2005) 敞开式 循环冷却水系统补充水标准	系统 产水 率 68%	≤60	≤10	≤10	≤20	≤250	≤1000	未检出	6~9
---	---	----------------------	-----	-----	-----	-----	------	-------	-----	-----

[0052] 以上所述仅为本发明的较佳实施方式而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

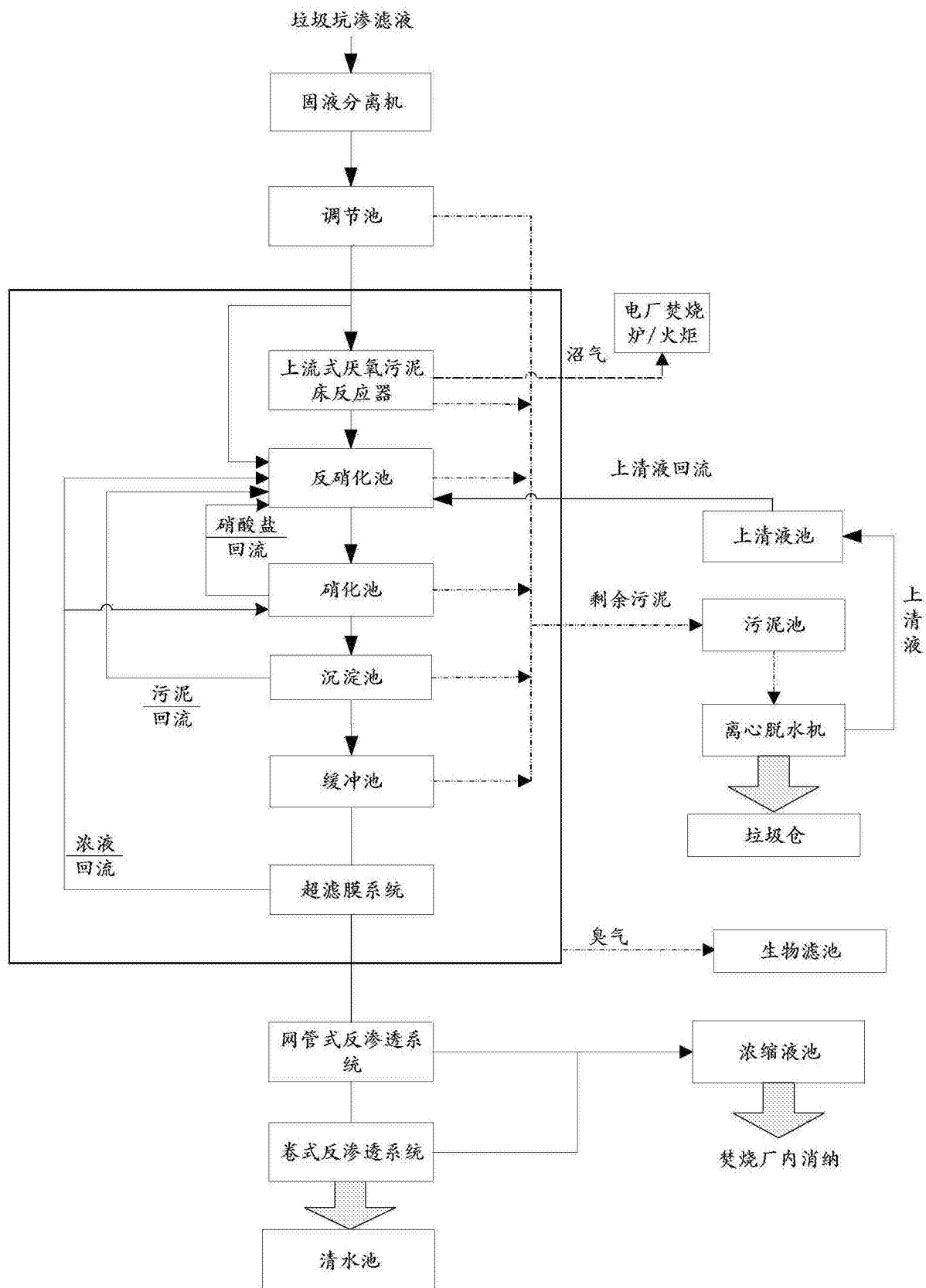


图 1