



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114618292 B

(45) 授权公告日 2023.01.20

(21) 申请号 202210381709.5

(22) 申请日 2022.04.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114618292 A

(43) 申请公布日 2022.06.14

(73) 专利权人 同济大学
地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号
专利权人 上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司

(72) 发明人 董磊 张欣 陈银广 马慧婕
范心韵 郑雄 冯雷雨 黄海宁
吴瑒 孙伟迪 刘星

(74) 专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通合伙) 11265
专利代理师 余莹

(51) Int.Cl.

B01D 53/84 (2006.01)

B01D 53/78 (2006.01)

B01D 53/75 (2006.01)

B01D 53/48 (2006.01)

B01D 53/62 (2006.01)

B01D 53/52 (2006.01)

B01D 53/58 (2006.01)

B01D 53/72 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105344217 A, 2016.02.24

CN 212262821 U, 2021.01.01

CN 207838678 U, 2018.09.11

CN 110743341 A, 2020.02.04

审查员 谭小敏

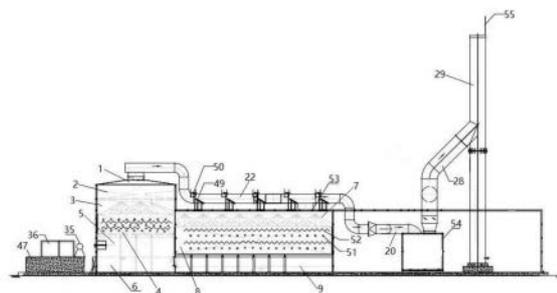
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置及运行模式

(57) 摘要

强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置,包括第一、第二级处理模块,排放处理模块,加药系统及喷淋系统;第一级处理模块自上而下依次设置排气层、除雾层、喷淋层、填料层、透气层及加液层;第二级处理模块自上而下依次设置喷淋层、填料层及透气管道层;排放处理模块包括第一、第二风机,排放处理模块还包括除臭入口管及除臭入口分流管,加药系统包括加药泵,喷淋系统包括喷淋泵,连接喷淋泵的多个喷淋头置放于喷淋层中;污水装置内还设置有多个风阀;本申请净化效率高,无二次污染,可自由切换4种除臭工艺模式,以适应复杂气体的不同组分、浓度变化,温室气体净化效率达40%-60%,含硫恶臭气体净化效率最高达99.99%。



1. 一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置,其特征在于,包括第一级处理模块、第二级处理模块、排放处理模块、加药系统及喷淋系统,所述第一级处理模块一侧设置有第二级处理模块,所述第一级处理模块另一侧设置有加药系统,所述第二级处理模块一侧设置有排放处理模块,所述第一级处理模块、第二级处理模块、排放处理模块之间的联通处分别设置有多组风阀用于控制气体的流动,所述风阀包括第一风阀、第二风阀、第三风阀、第四风阀、第五风阀、第六风阀、第七风阀、第八风阀及第九风阀;

所述第一级处理模块自上而下依次设置第一排气层、第一除雾层、第一喷淋层、第一填料层、第一透气层及第一加液层;所述第一级处理模块的底部前端设置第二入气口,所述第一级处理模块的底部后端设置第一入气口,所述第一级处理模块顶部设置第一出气口,所述第二入气口与第五风管通过第六风阀相连通,所述第一入气口与第四风管通过第二风阀相连通;

所述第二级处理模块自上而下依次设置第二喷淋层、第二填料层及第二透气管道层;所述第二级处理模块的底部前端设置第四入气口,所述第二级处理模块的底部后端设置第三入气口,所述第二级处理模块顶部分别设置第二出气口和第三出气口,所述第三入气口与除臭入口分流管通过第一风阀连接,所述除臭入口分流管与除臭入口管联通,所述第四入气口与第六风管通过第三风阀连接,所述除臭入口管内设置有空气过滤器;

所述排放处理模块包括第一风机和第二风机,所述第一风机和第二风机通过第一风管与三通风管连接,所述三通风管分别与第二风管和第三风管相连通,所述第二风管和第三风管之间通过第四风管相连通,所述第四风管与第一出气口相连通,所述第二风管通过第七风管与第二出气口连接;

所述加药系统包括加药泵,所述加药泵一端与储药罐相连通,另一端与第一加液层相连通;所述喷淋系统包括喷淋泵,所述喷淋泵一端与储液罐相连通,另一端与多个喷淋头相连通,多个所述喷淋头分别置放于第一喷淋层和第二喷淋层中;

所述第一填料层内还接种光能自养型细菌和化能自养型细菌,所述光能自养型细菌和化能自养型细菌包括25%-35%江口突柄绿菌、30%-40%氧化亚铁硫杆菌、10%-15%氧化硫硫杆菌和5%-10%阿尔伯塔硫杆菌;所述第二填料层内还接种有化能异养菌、光能兼性自氧菌和化能兼性自氧菌,所述化能异养菌、光能兼性自氧菌和化能兼性自氧菌包括50%-65%黄单胞菌、10%-15%盐红螺旋菌及10%-15%脱氮除硫菌;

所述第二风管上还连通有第五风管和第六风管,所述第七风管与第二出气口通过第九风阀相连通,所述第三风管上连通有第八风管,所述第八风管与第三出气口相连通;所述第一风机通过第一风机排气筒与总排气筒相连通,所述第二风机通过第二风机排气筒与第一风机排气筒相连通,所述第四风阀设置在第二风管与三通风管连通处,所述第五风阀设置在第一风管与三通风管连通处,所述第六风阀设置在第五风管与第二入气口连通处,所述第七风阀设置在第三风管的内部,所述第八风阀设置在第八风管与第三出气口连通处,所述第九风阀设置在第七风管与第二出气口连通处。

2. 根据权利要求1所述的一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置,其特征在于,所述加药系统和喷淋系统均设置在围堰上;所述储药罐内含有洗涤剂,所述洗涤剂为NaClO、NaOH、KMnO₄中的一种或者多种;所述储液罐内用于储存营养液,所述营养液内氮、磷、钾的总量是600mg/L-800mg/L,氮、磷、钾的比例是1:0.4:1.6;铜含量是0.006mg/L-0.008mg/L,

锰和镍含量是0.01mg/L-0.02mg/L,钴含量是0.06mg/L-0.08mg/L,锌含量是0.1mg/L-0.2mg/L,镁和铁含量是10mg/L-20mg/L;所述围堰上设置有两组废液槽,两组所述废液槽用于储存加药系统和喷淋系统的废液。

3.根据权利要求1所述的一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置,其特征在于,所述第二级处理模块上还设置有太阳能电池板和风力发电机;所述第一填料层和第二填料层内均设置有光能生物处理模块,所述光能生物处理模块包括小灯泡和惰性透光填料,所述小灯泡与惰性透光填料交错分布,所述惰性透光填料为聚丙烯或聚苯乙烯或聚碳酸酯或聚氯乙烯;所述小灯泡产生的光能通过外接220V交流电源或利用太阳能电池板和风力发电机发电产生;所述小灯泡能产生主波段为450~550nm的紫外光线。

4.根据权利要求1所述的一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置,其特征在于,所述第一级处理模块、第二级处理模块均置放于钢化玻璃箱体内,所述钢化玻璃箱体的内壁上安装双面镜用于反射光能。

5.根据权利要求1所述的一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置,其特征在于,所述第一风机和第二风机为变频风机,其外侧设置有隔音罩。

6.根据权利要求1所述的一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置,其特征在于,所述总排气筒上设置有避雷针。

7.根据权利要求1-6任一项所述的一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置,其特征在于,所述处理装置包括以下运行模式:

S1、关闭第一风阀,开启第二风阀,关闭第三风阀,关闭第四风阀,开启第五风阀,关闭第六风阀,开启第七风阀,关闭第八风阀,关闭第九风阀,此时恶臭和温室气体只经过第一级处理模块进行净化;

S2、开启第一风阀,关闭第二风阀,关闭第三风阀,开启第四风阀,开启第五风阀,关闭第六风阀,关闭第七风阀,关闭第八风阀,开启第九风阀,此时恶臭和温室气体只经过第二级处理模块进行净化;

S3、关闭第一风阀,开启第二风阀,开启第三风阀,关闭第四风阀,开启第五风阀,关闭第六风阀,关闭第七风阀,开启第八风阀,关闭第九风阀,此时恶臭和温室气体先经过第一级处理模块净化后再经过第二级处理模块进行净化;

S4、开启第一风阀,关闭第二风阀,关闭第三风阀,关闭第四风阀,开启第五风阀,开启第六风阀,开启第七风阀,关闭第八风阀,开启第九风阀,此时恶臭和温室气体先经过第二级处理模块净化后再经过第一级处理模块进行净化。

强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置及运行模式

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理工程技术领域,特别是涉及一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置及运行模式。

背景技术

[0002] 污水处理散发的恶臭气体主要成分有硫化氢、甲硫醇、三甲胺、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳等含硫臭气,这些气体具有强烈的刺鼻气味,同时还存在毒性;如果处理不当会对周边居民及厂区工作人员的生命安全产生严重的威胁,所产生的邻避效应也会使周围地块贬值,投资价值等受到严重影响。

[0003] 同时,我国城镇污水处理厂普遍采用活性污泥法作为主流技术,活性污泥中的微生物在降解污水中碳、氮、磷等污染物的同时也会释放大量二氧化碳、氧化亚氮等温室气体,根据文献以及我国多地污水处理厂实地调研测试可知,生物处理中好氧单元可产生10000~30000ppm的温室气体,缺/厌氧单元可产生500~6000ppm的温室气体。

[0004] 目前,大多数污水处理工程只关注了对含硫恶臭气体的污染治理,却忽略了同步收集到的温室气体有效控制,因此如何实现污水处理厂协同去除含硫恶臭气体和温室气体尤为重要。

[0005] 生物除臭技术是目前污水处理工程最广泛应用的技术,成本低,无二次污染。生物处理中含有异养型微生物和自养型微生物,可将 S^{2-} 氧化成单质硫、硫酸根离子等,可去除绝大多数的含硫恶臭气体,但对于含异养型微生物除臭工艺一般需要定期增加外加碳源,包括乙酸、丙酸、葡萄糖,或直接利用污水厂区再生水中的营养物,但由于再生水经过生化处理,其中含有的有机物多为难降解有机物,除臭工艺较难利用,所以当恶臭气体浓度较高时,利用自养型微生物作为第一道除臭工艺,温室气体作为含自养型微生物除臭工艺(以化学自养菌和光能自养菌为主)的碳源,促进微生物生长,减少了自养菌和异养菌的外加碳源,降低运行成本,同时也有效降低了温室气体的排放量,但由于自养型微生物生长条件相对于异养菌更为苛刻,所以除臭效率需要加强其生长的微观环境的控制,这方面研究相对较少,亟待研究者广泛关注。

[0006] 除此以外,还可利用光能除臭技术,即利用波段在450~550nm左右的可见光,在一定照射时间内,利用光能自养菌或光能异养菌增强对有机或无机废气微生物分解,灯具使用时长可达10000~15000小时。

[0007] 现有技术中,公开号为CN11214219A的发明专利,公开了一种膜载生物除臭反应器及除臭方法,包括反应器本体、若干膜组件、若干反冲洗曝气头、第一供气单元和第二供气单元,可实现对生物膜膜厚的调节,高效降解微生物代谢活性高,含硫恶臭有机污染物去除效率高,氧气利用效率高,但是处理工艺单一,不能针对含硫恶臭灵活配置使用。

[0008] 现有技术中,公开号为CN214809763U的实用新型专利,公开了一种餐厨恶臭气体净化系统,包括喷淋部分、与喷淋部分连通的生物降解部分、与生物降解部分连通的UV光解部分和与UV光解部分连通的风机,具有改善除臭效果和提高净化效率的优点;但是仍旧不

能自动运行处理工艺以适应复杂气体的不同组分及浓度变化,无法降低成本。

[0009] 因此,发明利用自养菌、异养菌形成一种强化去除污水处理含硫恶臭和温室气体的净化方法及装置,内附光能增强微生物分解效率,氧化恶臭气体的同时消耗生物处理产生的温室气体,实现含硫恶臭气体治理、温室气体碳减排协同效应,使得含硫恶臭气体除臭效率最高可达99.9~99.99%,温室气体去除效率可达40%~60%。

发明内容

[0010] 本发明目的就是针对现有技术中的不足,提供一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置及运行模式,利用微生物将恶臭气体进行分解及将产生的温室气体作为微生物菌群无机碳源的优势,解决了现有工艺处理气体单一、处理效率低、碳排放量高等问题;为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0011] 一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置,其特征在于,包括第一级处理模块、第二级处理模块、排放处理模块、加药系统及喷淋系统,所述第一处理模块一侧设置有第二级处理模块,所述第一处理模块另一侧设置有加药系统,所述第二级处理模块一侧设置有排放处理模块,所述第一级处理模块、第二级处理模块、排放处理模块的之间的联通处分别设置有多个风阀用于控制气体的流动,所述风阀包括第一风阀、第二风阀、第三风阀、第四风阀、第五风阀、第六风阀、第七风阀、第八风阀及第九风阀;

[0012] 所述第一级处理模块自上而下依次设置第一排气层、第一除雾层、第一喷淋层、第一填料层、第一透气层及第一加液层;所述第一级处理模块的底部前端设置第二入气口,所述第一级处理模块的底部后端设置第一入气口,所述第一级处理模块顶部设置第一出气口,所述第二入气口与第五风管通过第六风阀相连通,所述第一入气口与第四风管通过第二风阀相连通;

[0013] 所述第二级处理模块自上而下依次设置第二喷淋层、第二填料层及第二透气管道层;所述第二级处理模块的底部前端设置第四入气口,所述第二级处理模块的底部后端设置第三入气口,所述第二级处理模块顶部分别设置第二出气口和第三出气口,所述第三入气口与除臭入口分流管通过第一风阀连接,所述除臭入口分流管与除臭入口管联通,所述第四入气口与第六风管通过第三风阀连接,所述除臭入口管内设置有空气过滤器;

[0014] 所述排放处理模块包括第一风机和第二风机,所述第一风机和第二风机通过第一风管与三通风管连接,所述三通风管分别与第二风管和第三风管相连通,所述第二风管和第三风管之间通过第四风管相连通,所述第四风管与第一出气口相连通,所述第二风管通过第七风管与第二出气口连接;

[0015] 所述加药系统包括加药泵,所述加药泵一端与储药罐相连通,另一端与第一加液层相连通;所述喷淋系统包括喷淋泵,所述喷淋泵一端与储液罐相连通,另一端与多个喷淋头相连通,多个所述喷淋头分别置放于第一喷淋层和第二喷淋层中。

[0016] 所述加药系统和喷淋系统均设置在围堰上;所述储药罐内含有洗涤剂,所述洗涤剂为NaClO、NaOH、KMnO₄中的一种或者多种;所述储液罐内用于储存营养液,所述营养液内氮、磷、钾的总量是600 mg/L-800 mg/L,氮、磷、钾的比例是1-0.4-1.6;铜含量是0.006 mg/L -0.008 mg/L,锰和镍含量是0.01 mg/L -0.02 mg/L,钴含量是0.06 mg/L -0.08 mg/L,锌含量是0.1 mg/L -0.2 mg/L,镁和铁含量是10 mg/L-20 mg/L;所述围堰上设置有两组废

液槽,两组所述废液槽用于储存加药系统和喷淋系统的废液。

[0017] 所述第二处理模块上还设置有太阳能电池板和风力发电机;所述第一填料层和第二填料层内均设置有光能生物处理模块,所述光能生物处理模块包括小灯泡和惰性透光填料,所述小灯泡与惰性填料交错分布,所述惰性透光填料为聚丙烯或聚苯乙烯或聚碳酸酯或聚氯乙烯;所述小灯泡产生的光能通过外接220V交流电源或利用太阳能电池板和风力发电机发电产生;所述小灯泡能产生主波段为450~550nm的紫外线。

[0018] 所述第一填料层内还接种光能自养型细菌和化能自养型细菌,所述光能自养型细菌和化能自养型细菌包括25%-35%江口突柄绿菌、30%-40%氧化亚铁硫杆菌、10%-15%氧化硫硫杆菌和5%-10%阿尔伯特塔硫杆菌。

[0019] 所述第一级处理模块、第二级处理模块均置放于钢化玻璃箱体内,所述钢化玻璃箱体的内壁上安装双面镜用于反射光能。

[0020] 所述第二填料层内还接种有化能异养菌、光能兼性自氧菌和化能兼性自氧菌,所述化能异养菌、光能兼性自氧菌和化能兼性自氧菌包括50%-65%黄单胞菌、10%-15%盐红螺旋菌及10%-15%脱氮除硫菌。

[0021] 所述第一风机和第二风机为变频风机,其外侧设置有隔音罩。

[0022] 所述第二风管上还连通有第五风管和第六风管,所述第七风管与第二出气口通过第九风阀相连通,所述第三风管上连通有第八风管,所述第八风管与第三出气口相连通;所述第一风机通过第一风机排气筒与总排气筒相连通,所述第二风机通过第二风机排气筒与第一风机排气筒相连通,所述第四风阀设置在第二风管与三通风管连通处,所述第五风阀设置在第一风管与三通风管连通处,所述第六风阀设置在第五风管与第二入气口连通处,所述第七风阀设置在第三风管的内部,所述第八风阀设置在第八风管与第三出气口连通处,所述第九风阀设置在第七风管与第二出气口连通处。

[0023] 一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置的净化运行模式,包括以下:

[0024] S1、关闭第一风阀,开启第二风阀,关闭第三风阀,关闭第四风阀,开启第五风阀,关闭第六风阀,开启第七风阀,关闭第八风阀,关闭第九风阀,此时恶臭和温室气体只经过第一级处理模块进行净化;

[0025] S2、开启第一风阀,关闭第二风阀,关闭第三风阀,开启第四风阀,开启第五风阀,关闭第六风阀,关闭第七风阀,关闭第八风阀,开启第九风阀,此时恶臭和温室气体只经过第二级处理模块进行净化;

[0026] S3、关闭第一风阀,开启第二风阀,开启第三风阀,关闭第四风阀,开启第五风阀,关闭第六风阀,关闭第七风阀,开启第八风阀,关闭第九风阀,此时恶臭和温室气体先经过第一级处理模块净化后再经过第二级处理模块进行净化;

[0027] S4、开启第一风阀,关闭第二风阀,关闭第三风阀,关闭第四风阀,开启第五风阀,开启第六风阀,开启第七风阀,关闭第八风阀,开启第九风阀,此时恶臭和温室气体先经过第二级处理模块净化后再经过第一级处理模块进行净化。

[0028] 本发明的有益效果:

[0029] 1、本发明净化效率高,无二次污染,能耗低,操作简单且结构紧凑,可自由切换运行4种不同组合的除臭工艺,以适应复杂气体的不同组分及浓度变化,包含硫化氢、氨、甲硫醇、甲硫氢、三甲胺、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳和苯乙烯等恶臭气体和温室气体,最终温

室空气净化效率达40%-60%，含硫恶臭气体净化效率最高达99.99%；

[0030] 2、本发明的第一级处理模块、第二级处理模块可通过各个风阀的开启或者闭合进行四种运行模式的自由切换，两个处理模块可串联运行，也可单独运行，形成4种除臭净化运行模式，可以有效避免各个处理模块之间气体的串流，实现应对不同季节不同天气臭气源强组分和浓度波动的问题，保证臭气治理效果；

[0031] 3、本发明集光能、洗涤、生物除臭等多种工艺于一体，当恶臭气体经过第一级处理模块后便已去除了80%-90%的恶臭气体，可减少第二级处理模块外加碳源量，提高温室气体的协同净化去除率，减小处理模块占地面积；并且化学洗涤可以清洗灯具表面由于微生物所形成的结垢，提高光能效率，还可以很好的利用自然能源除臭（如太阳能、风能），节约加药量，有效控制运行成本。

附图说明

[0032] 图1为本发明装置正视结构示意图；

[0033] 图2为本发明装置俯视结构示意图；

[0034] 图3为本发明装置底部管路上视结构示意图；

[0035] 图4为本发明装置风阀连接结构示意图。

[0036] 图中：1、第一排气层；2、第一除雾层；3、第一喷淋层；4、第一填料层；5、第一透气层；6、第一加液层；7、第二喷淋层；8、第二填料层；9、第二管道透气层；10、第一入气口；11、第二入气口；12、第一出气口；13、第三入气口；14、第四入气口；15、第二出气口；16、第三出气口；17、第一风机；18、第二风机；19、三通风管；20、第一风管；21、第二风管；22、第三风管；23、第四风管；24、第五风管；25、第六风管；26、第七风管；27、第八风管；28、第一风机排气筒；29、总排气筒；30、第二风机排气筒；31、除臭入口管；32、除臭入口分流管；33、加药泵；34、储药罐；35、喷淋泵；36、储液罐；37、空气过滤器；38、第一风阀；39、第二风阀；40、第三风阀；41、第四风阀；42、第五风阀；43、第六风阀；44、第七风阀；45、第八风阀；46、第九风阀；47、围堰；48、废液槽；49、太阳能电池板；50、风力发电机；51、小灯泡；52、惰性透光填料；53、钢化玻璃箱体；54、隔音罩；55、避雷针；56、爬梯。

具体实施方式

[0037] 下面，结合附图以及具体实施方式，对本发明做进一步描述：

[0038] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确，以下参照附图并举实施例对本发明作进一步说明。

[0039] 实施例1：

[0040] 如图1至图3所示，一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置，包括第一级处理模块、第二级处理模块、排放处理模块、加药系统及喷淋系统，相邻处理模块之间并排布置，并通过各个风阀和各个风管依次串联连通用于实施净化模式，加药系统和喷淋系统均设置在围堰47上，围堰47上设置有两组废液槽48，两组废液槽48分别储药罐34和储液罐36检修放空或事故泄露时残余的废液，废液通过投放到废液槽48的临时泵外排进行安全处置；第一级处理模块主要针对 H_2S 等无机恶臭气体和温室气体进行化学洗涤净化和光能生物分解；第二级处理模块主要针对硫醇、硫醚等有机恶臭气体进行光能生物分解净化，第

一、第二级处理模块还设有利于微生物生长的喷淋系统,喷淋系统根据微生物除臭效果,选择切换喷淋营养液亦或者洗涤剂,营养液用于补充微生物所需营养物质,能够充分激发微生物活性,促进单位体积内的微生物数量增长;切换洗涤剂,可清洗灯具表面的结构,提高光能微生物降解效率,在微生物效能失常时也可以用洗涤剂的化学氧化或中和反应去除恶臭气体和温室气体。加药系统的围堰47容积需大于储药罐34和储液罐36的体积,用于防止药剂泄露,围堰47上设置有多组爬梯56用于检修。

[0041] 第一级处理模块自上而下依次设置第一排气层1、第一除雾层2、第一喷淋层3、第一填料层4、第一透气层5及第一加液层6;第一级处理模块的下端设置第一入气口10及第二入气口11,上端设置第一出气口12;第二级处理模块自上而下依次设置第二喷淋层7、第二填料层8及第二透气管道层9;第二级处理模块的下端设置第三入气口13及第四入气口14,上端设置第二出气口15及第三出气口16;第二处理模块上还设置有太阳能电池板49和风力发电机50;第一除雾层2去除气体经第一喷淋层3携带的药剂和水雾,确保第一排气层1尾气不造成对第二级处理模块微生物生长的负面影响。

[0042] 第一填料层4和第二填料层8内均设置有光能生物处理模块,光能生物处理模块包括小灯泡51和惰性透光填料52,小灯泡51与惰性透光填料52交错分布,惰性透光填料52为聚丙烯或聚苯乙烯或聚碳酸酯或聚氯乙烯;小灯泡51产生的光能通过外接220V交流电源或利用太阳能电池板49和风力发电机50发电产生,并产生主波段为450~550nm的紫外光线,450~550nm的可见光线能够加强光能自养菌、光能异养菌对恶臭气体微生物分解过程;第一填料层4内接种有光能自养型细菌和化能自养型细菌,光能自养型细菌和化能自养型细菌包括25%-35%江口突柄绿菌(*Prosthecochloris aestuarii*)、30%-40%氧化亚铁硫杆菌(*Thiobacillus ferrooxidans*)、10%-15%氧化硫硫杆菌(*Thiobacillus thiooxidans*)和5%-10%阿尔伯特硫杆菌(*Thiobacillus albertis*);用以降解温室气体和恶臭气体,如H₂S等含硫无机物。第二填料层8内接种有化能异养菌、光能兼性自氧菌和化能兼性自氧菌,化能异养菌、光能兼性自氧菌和化能兼性自氧菌包括50%-65%黄单胞菌(*Xanthomonas sp. DY44*)、10%-15%盐红螺旋菌(*Halorhodospira abdelmalekiib*)及10%-15%脱氮除硫菌(*Thiomicrospira sp. CVO*),用以降解恶臭气体,如甲硫醇、硫醚、二硫化碳等含硫有机气体。第一级处理模块、第二级处理模块均置放于钢化玻璃箱体53内,设备集中在箱体中,在臭气腐蚀严重的场所能够最大限度的延长设备使用寿命,维护检修工作量少;钢化玻璃箱体53的内壁上还安装双面镜用于反射小灯泡51的光能,可有效增强对含硫恶臭气体的光降解过程,增强装置内部光能效率,通过双面镜反射,可将小灯泡51产生的紫外线或者外界产生的可见光线弥漫于整个空间,有效增强光能微生物对含硫无机物恶臭气体的降解。

[0043] 排放处理模块包括第一风机17和第二风机18,第一风机17和第二风机18均为变频风机,其外侧设置有隔音罩54,废气经过处理后,由第一风机17或者第二风机18通过各个风管送至总排气筒29达标排放,第一风机17和第二风机18两者运行其一,另一个作为备选。风机可根据风量变化调整通风量,增加隔音罩54可有效降低噪音,气体处理达标后通过总排气筒29排入大气,总排气筒29顶部设有风帽和避雷针55。

[0044] 第一风机17和第二风机18通过连接有三通风管19的第一风管20与第二风管21和第三风管22相连通,第二风管21和第三风管22之间通过第四风管23相连通,第四风管23与第一出气口12相连通,第二风管21上还连通有第五风管24、第六风管25及第七风管26,第五

风管24与第二进气口11相连通,第六风管25与第四进气口14相连通,第七风管26与第二出气口15相连通,第三风管22上连通有第八风管27,第八风管27与第三出气口16相连通;第一风机17通过第一风机排气筒28与总排气筒29相连通,第二风机18通过第二风机排气筒30与第一风机排气筒28相连通;排放处理模块还包括除臭入口管31及除臭入口分流管32,除臭入口管31直接与第一进气口10相连通,除臭入口分流管32与第三进气口13相连通,除臭入口管31内设置有空气过滤器37。

[0045] 加药系统包括加药泵33,加药泵33一端与储药罐34相连通,另一端与第一加液层6相连通;储药罐34内含有洗涤剂,洗涤剂为NaClO、NaOH、KMnO₄中的一种或者多种。

[0046] 喷淋系统包括喷淋泵35,喷淋泵35一端与储液罐36相连通,另一端与多个喷淋头相连通,多个喷淋头分别置放于第一喷淋层3和第二喷淋层7中;储液罐36内用于储存营养液,营养液加至第一级处理模块的第一加液层6中,营养液内氮、磷、钾的总量是600 mg/L-800 mg/L,氮、磷、钾的比例是1-0.4-1.6,铜含量是0.006 mg/L -0.008 mg/L,锰和镍含量是0.01 mg/L -0.02 mg/L,钴含量是0.06 mg/L -0.08 mg/L,锌含量是0.1 mg/L -0.2 mg/L,镁和铁含量是10 mg/L-20 mg/L;

[0047] 装置内还设置有多个风阀用于控制气体的流动,风阀包括第一风阀38、第二风阀39、第三风阀40、第四风阀41、第五风阀42、第六风阀43、第七风阀44、第八风阀45及第九风阀46;第一风阀38设置在除臭入口分流管32与第三进气口13连通处,第二风阀39设置在除臭入口管31与第一进气口10连通处,第三风阀40设置在第六风管25与第四进气口14连通处;第四风阀41设置在第二风管21与三通风管19连通处,第五风阀42设置在第一风管20与三通风管19连通处,第六风阀43设置在第五风管24与第二进气口11连通处,第七风阀44设置在第三风管22的内部,第八风阀45设置在第八风管27与第三出气口16连通处,第九风阀46设置在第七风管26与第二出气口15连通处。

[0048] 实施例2:

[0049] 一种强化去除含硫恶臭和温室气体的处理装置的净化运行模式,包括以下:

[0050] S1、关闭第一风阀38,开启第二风阀39,关闭第三风阀40,关闭第四风阀41,开启第五风阀42,关闭第六风阀43,开启第七风阀44,关闭第八风阀45,关闭第九风阀46,此时恶臭和温室气体只经过第一级处理模块进行净化;

[0051] S2、开启第一风阀38,关闭第二风阀39,关闭第三风阀40,开启第四风阀41,开启第五风阀42,关闭第六风阀43,关闭第七风阀44,关闭第八风阀45,开启第九风阀46,此时恶臭和温室气体只经过第二级处理模块进行净化;

[0052] S3、关闭第一风阀38,开启第二风阀39,开启第三风阀40,关闭第四风阀41,开启第五风阀42,关闭第六风阀43,关闭第七风阀44,开启第八风阀45,关闭第九风阀46,此时恶臭和温室气体先经过第一级处理模块净化后再经过第二级处理模块进行净化;

[0053] S4、开启第一风阀38,关闭第二风阀39,关闭第三风阀40,关闭第四风阀41,开启第五风阀42,开启第六风阀43,开启第七风阀44,关闭第八风阀45,开启第九风阀46,此时恶臭和温室气体先经过第二级处理模块净化后再经过第一级处理模块进行净化。

[0054] 复杂混合气体从除臭入口管31进入,自下而上由第一进气口10进入,气体先经过空气过滤器37过滤后,第一喷淋层3启动,洗涤剂与气体充分混合洗涤除臭,反应后的气体进入第一填料层4的光能生物处理模块,第一喷淋层3启动,喷头喷淋营养液,补充微生物所

需营养物质促进微生物新陈代谢,每隔一段时间,切换第一喷淋层3喷淋洗涤液,清洗灯具表面所产生结垢,气体经过第一级微生物菌群反应处理后,经过第一除雾层2再过第一排气层1上部的第一出气口12出,其中第一除雾层2去除气体经第一喷淋层3携带的药剂和水雾,确保第一排气层1尾气不造成对第二级处理模块微生物生长的负面影响。气体从第一出气口12至第四入气口14进入第二级生物处理,经过第二级微生物菌群反应处理后,切换第一喷淋层3内喷头喷淋营养液,补充微生物所需营养物质促进微生物新陈代谢,气体经过微生物菌群反应处理后进入排放处理模块达标排放或无需经过第二级处理模块达标排放。本申请所能净化的气体包括温室气体、硫化氢、氨、甲硫醇、三甲胺、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳和苯乙烯等。

[0055] 第一级处理模块含有大量的自养菌和无机硫化物,污水处理过程中产生的温室气体可被作为自养菌的营养物质利用,不需要外加碳源或减少额外提供碳源的情况,微生物氧化 H_2S 等含硫无机恶臭气体实现系统协同处理温室气体和无机恶臭气体。第二级处理模块含有化能异养菌,兼性自养菌和少量有机硫化物,少量有机物通过异养菌氧化为单质硫或者硫酸等,第一级处理模块剩余 CO_2 可作为兼性自养菌外加少量碳源,实现协同处理温室气体和有机恶臭气体。

[0056] 实践应用第一级处理模块、第二级处理模块对无机硫化物、有机硫化物(以硫化氢、甲硫醇为例)、温室气体(以 CO_2 为例)的去除效果显著。第一级处理模块,硫化氢进口浓度在100~330 ppm,甲硫醇进口浓度在10~15 ppm,硫化氢去除率为98%以上,出口浓度小于10 ppm,甲硫醇去除率为15%,出口浓度为8~13 ppm。经过第二级处理模块后,硫化氢去除率稳定在99.99%以上,出口浓度小于0.5 ppm,甲硫醇去除率为85%左右,出口浓度小于2.0 ppm。温室气体进口浓度在4000~6000 ppm,出口浓度稳定在2500 ppm,经过第一级、第二级处理模块处理后,温室气体去除率为40%~60%。

[0057] 对本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及形变,而所有的这些改变以及形变都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

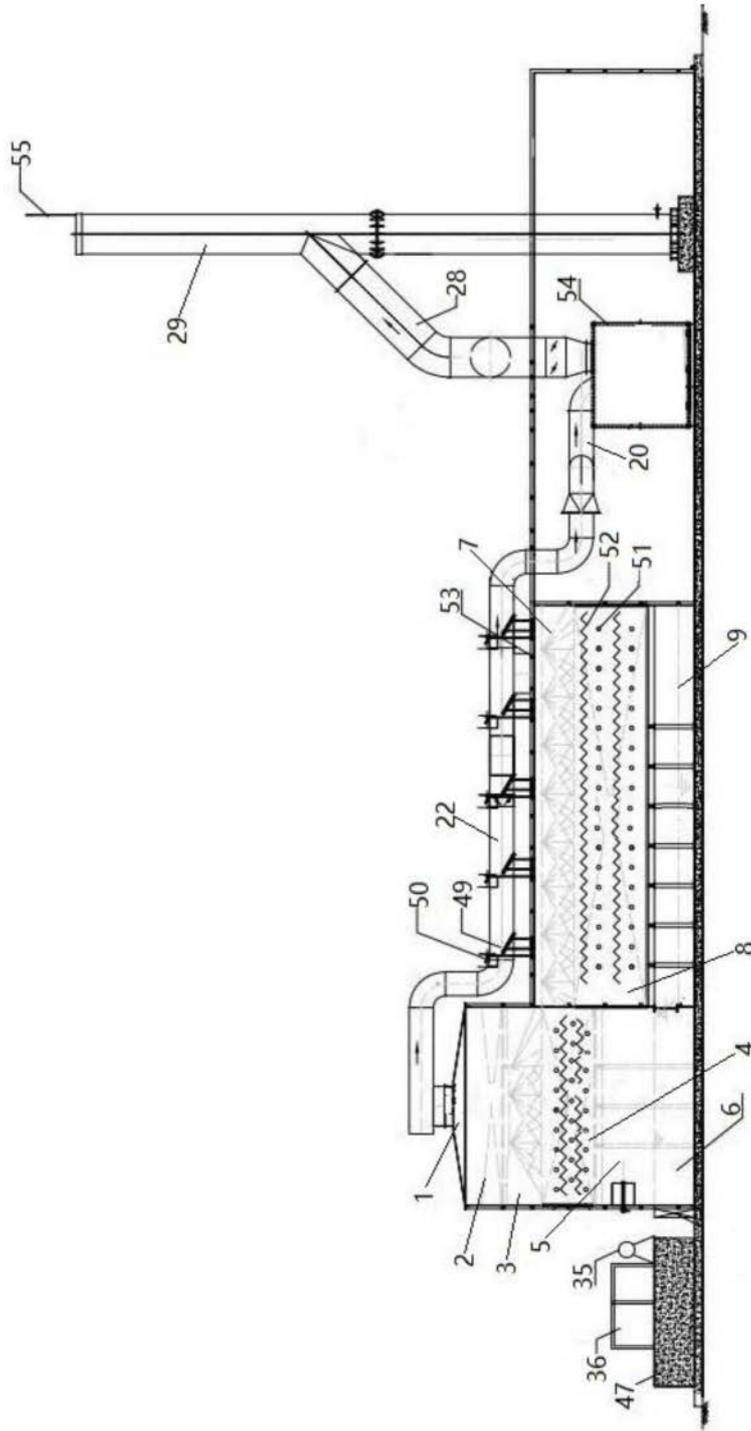


图1

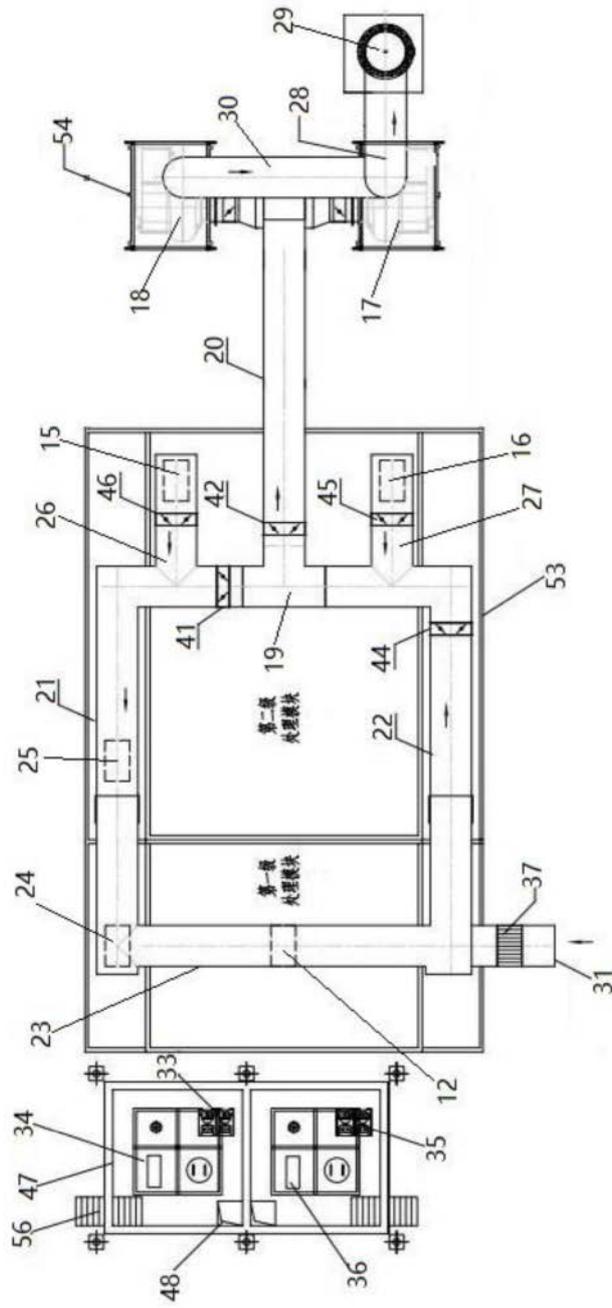


图2

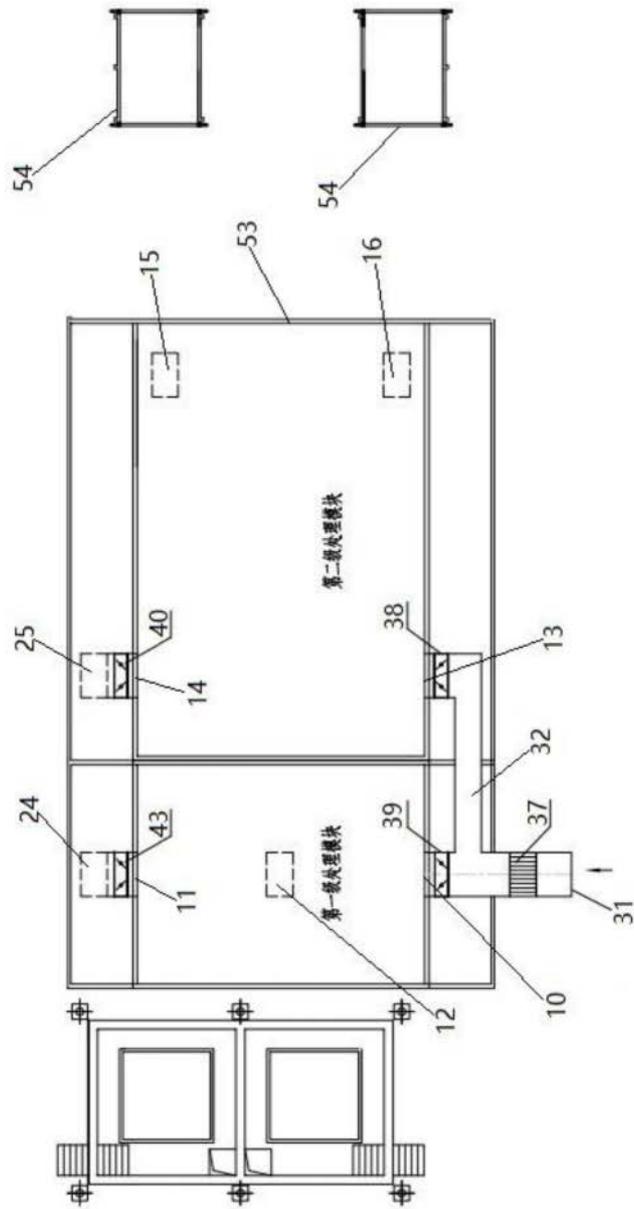


图3

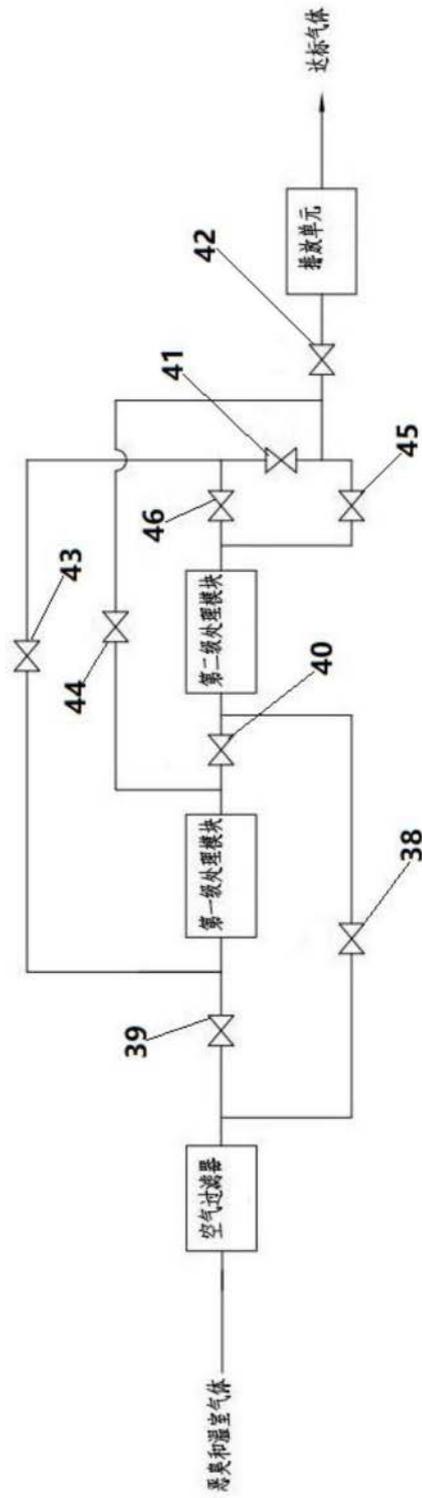


图4