



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117018855 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202311106282.9

(22) 申请日 2023.08.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117018855 A

(43) 申请公布日 2023.11.10

(73) 专利权人 江苏博恩环境工程成套设备有限公司

地址 210019 江苏省南京市建邺区江心洲
科技路33号胜科国际水务中心1幢705
室

(72) 发明人 陈伟民 曹伟 刘玉安 傅小强
蔡泉生

(74) 专利代理机构 南京鑫之航知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 32410
专利代理师 胡丽华

(51) Int.Cl.

B01D 53/84 (2006.01)

B01D 53/44 (2006.01)

B01D 53/34 (2006.01)

B01D 53/30 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101259367 A, 2008.09.10

CN 102921293 A, 2013.02.13

CN 106823776 A, 2017.06.13

CN 106861417 A, 2017.06.20

CN 111905557 A, 2020.11.10

DE 102021112734 A1, 2021.11.25

审查员 王晓楠

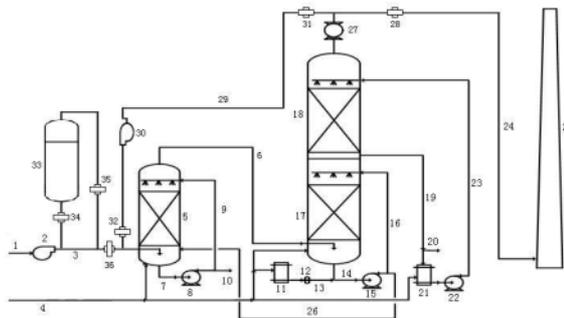
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置和方法,在预处理过程:恶臭气体进入到预处理系统,在复合微生物的作用下除去部分氨气、硫化氢和有机硫等恶臭组份和大部分挥发性有机物;预处理后的恶臭气体再次经过组合式生物处理系统的中生物滴滤塔,经过专一菌种的作用下去除剩余大部分氨气、硫化氢和有机硫等恶臭组份,最后经过生物滤塔循环加湿和复合菌种最终分解作用。本发明具有易于安装实现、操作便捷和投资成本低的优势,对高低浓度恶臭气体净化具有稳定性高,流程短,且无二次污染,通过自动化控制系统自动检测排放气体是否达标,并自动循环处理不达标气体,确保所排放的气体符合环保排放要求。



1. 一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体装置的净化恶臭气体方法,其特征在于,智能化组合式生物处理净化恶臭气体装置包括:

预处理系统,包括预处理塔(5),采用菌种分解的方式对恶臭气体进行初步预处理,除去少量恶臭组份和大部分挥发性有机物,所述预处理塔(5)的出口端通过塔顶的第二出气管线(6)与生物滴滤塔(17)连通,预处理塔(5)的进口端通过第一出气管线(3)与恶臭气体管线(1)连接,预处理塔(5)的底部通过第一循环管线(7)连接第一循环泵(8),所述第一循环泵(8)出口分别连接第二循环管线(9)和第一排污口(10),所述生物滴滤塔(17)的上部设置生物滤塔(18),生物滴滤塔(17)底部的第三循环管线(14)连接第二循环泵(15),所述第二循环泵(15)的入口端连接营养液储罐(11),出口端分别通过滴滤管线(16)和补液管线(26)连接生物滴滤塔(17)和预处理塔(5),所述生物滤塔(18)底部出口通过第四循环管线(19)连接水循环箱(21)和第二排污口(20),所述水循环箱(21)出口连接第三循环泵(22),所述第三循环泵(22)出口通过喷淋加湿管线(23)连通至生物滤塔(18)的上部,且生物滤塔(18)顶部的通过第三出气管线(24)连接烟囱(25);

组合式生物处理系统,采用生物滴滤,在专一菌种和复合菌种的分解作用下,除去恶臭气体中剩余的恶臭组份,组合式生物处理系统包括所述生物滴滤塔(17)和生物滤塔(18),生物滴滤塔(17)内设置填料,生物滴滤塔(17)底部设有集液箱,生物滤塔(18)内设置滤料,所述填料和滤料采用无机材料制作;

自动化控制系统,采用自动化控制方式控制所述预处理系统和组合式生物处理系统,在处理净化恶臭气体过程用于检测预处理系统和组合式生物处理系统处理的气体是否达到排放标准,并控制对恶臭气体处理进程,所述自动化控制系统为基于PLC的控制柜系统,分别与预处理系统和组合式生物处理系统内的泵体建立控制连接;自动化控制系统包括气体检测仪(27)、第一截止阀(28)、回流管道(29)、循环风机(30)、第二截止阀(31)和第三截止阀(32)以及用于收集废气的暂存罐(33),所述气体检测仪(27)安装在第三出气管线(24)上,且靠近生物滤塔(18)的出气端,在气体检测仪(27)靠近烟囱(25)一侧的所述第三出气管线(24)上安装所述第一截止阀(28),生物滤塔(18)的出气端与预处理塔(5)的进气端通过所述回流管道(29)连通,在回流管道(29)的内部安装所述循环风机(30),回流管道(29)一端连通在第一出气管线(3)与预处理塔(5)的进口端之间,在回流管道(29)的两端分别设置所述第二截止阀(31)和第三截止阀(32),其中第二截止阀(31)靠近生物滤塔(18)的出气端,第三截止阀(32)靠近预处理塔(5)的进口端的第一出气管线(3)上;所述暂存罐(33)设置在预处理塔(5)的前端,所述第一出气管线(3)上靠近预处理塔(5)的位置安装有暂停进气的第六截止阀(36),暂存罐(33)的进气端和出气端通过连接管道连接在第一出气管线(3)上,且位于第六截止阀(36)和引风机(2)之间,暂存罐(33)的进气端和出气端的管道上分别安装第四截止阀(34)和第五截止阀(35);

智能化组合式生物处理净化恶臭气体装置的净化恶臭气体方法包括以下步骤:

步骤1:首先向预处理塔(5)内投入包含酵母菌、霉菌、蕈菌、氧化硫硫杆菌、脱氮硫杆菌、排硫硫杆菌、氧化亚铁硫杆菌中的一个或多个种属的活性菌种,向生物滴滤塔(17)内投放包含氧化硫硫杆菌、脱氮硫杆菌、排硫硫杆菌、氧化亚铁硫杆菌中任意一种的专一活性菌种,向生物滤塔(18)内部投放复合菌种,向营养液储罐(11)内投放营养物质,并通过自来水管线(4)向营养液储罐(11)、水循环箱(21)、预处理塔(5)和生物滴滤塔(17)内注入自来水,

将预处理塔(5)和生物滴滤塔(17)内循环液调节成酸性,启动蠕动泵(12)和第二循环泵(15),将营养液储罐(11)中的营养液通过补液管线(26)注入预处理塔(5)内;

步骤2:预处理车间臭气浓度检测仪检测到浓度超标时,自动化控制系统启动引风机(2)和第一循环泵(8),待处理的恶臭气体通过引风机(2)以一定的流速连续进入到预处理塔(5)底部酸性循环液中,同时第一循环泵(8)将预处理塔(5)内带有活性菌种的液体泵出,并通过第二循环管线(9)的喷淋装置向预处理塔(5)喷洒带有活性菌种液体,恶臭气体与带有活性菌种液体接触,在活性菌种的分解作用下除去少量恶臭气体中的恶臭组份和大部分挥发性有机物,预处理塔(5)内的废液经过第一排污口(10)排出;

步骤3:待处理的恶臭气体经过步骤1的处理后,形成初处理恶臭气体,初处理恶臭气体通过预处理塔(5)塔顶的第二出气管线(6)进入到组合式生物处理系统中的生物滴滤塔(17);

步骤4:初处理恶臭气体首先进入生物滴滤塔(17)底部的集液箱,自动化控制系统启动第二循环泵(15)通过滴滤管线(16)向生物滴滤塔(17)内部循环滴滤,同时自动化控制系统启动蠕动泵(12),将营养液储罐(11)内的营养液通过出口管线(13)以及第二循环泵(15)间歇供应至生物滴滤塔(17)内,初处理恶臭气体通过生物滴滤塔(17)底部的集液箱以及滴滤管线(16)喷洒的液体,与专一活性菌种充分接触,发生分解作用,去除初处理恶臭气体中剩余的恶臭组份,形成待排放气体;

步骤5:经生物滴滤塔(17)处理后的待排放气体进入到生物滤塔(18),自动化控制系统启动第三循环泵(22),通过喷淋加湿管线(23)对生物滤塔(18)内部进行循环加湿,待排放气体经过生物滤塔(18)内复合菌种最终分解作用,待排放气体被净化,达标排放标准,形成排放气体,排放气体通过生物滤塔(18)塔顶部的第三出气管线(24)所连接的烟囱(25)排向外界;

步骤6:在排放气体通过烟囱(25)排向外界之前,气体检测仪(27)对所要排放的气体进行检测,若检测结果合格满足环保要求,则通过烟囱(25)直接排向外界;若所要排放的气体检测不合格,则气体检测仪(27)向自动化控制系统发送不合格预警信号,自动化控制系统的控制端接到预警信号后,立即关闭第一截止阀(28)及第六截止阀(36),打开循环风机(30)和第三截止阀(32),在循环风机(30)的作用下,使预处理塔(5)与生物滤塔(18)之间的气体形成回路,将待排放气体返回至预处理塔(5)进行循环净化处理,直至气体检测仪(27)所检测的气体达到排放标准。

2. 根据权利要求1所述的一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体装置的净化恶臭气体方法,其特征在于,所述预处理塔(5)与恶臭气体管线(1)之间设置有引风机(2),所述引风机(2)的进气口与恶臭气体管线(1)连通,出气口通过所述第一出气管线(3)连接预处理塔(5),所述第二循环管线(9)、滴滤管线(16)和喷淋加湿管线(23)位于塔体内的部分均设置有喷淋装置。

3. 根据权利要求1所述的一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体装置的净化恶臭气体方法,其特征在于,所述营养液储罐(11)、水循环箱(21)、预处理塔(5)和生物滴滤塔(17)均与自来水管线(4)连接,营养液储罐(11)的出口端连接蠕动泵(12),所述蠕动泵(12)通过出口管线(13)连接所述第二循环泵(15)。

4. 根据权利要求1所述的一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体装置的净化恶臭气

体方法,其特征在于,所述预处理塔(5)中空塔气速为0.1~1.5m/s,停留时间1~15s,所述生物滴滤塔(17)中空塔气速为0.01~0.5m/s,停留时间1~10s;所述预处理塔(5)中循环液的pH值为2-7,所述生物滴滤塔(17)中循环液的pH值为1-3。

5.根据权利要求1所述的一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体装置的净化恶臭气体方法,其特征在于,在执行所述步骤6时,自动化控制系统打开第四截止阀(34),关闭第五截止阀(35)和第六截止阀(36),切断进入预处理塔(5)的进气管路,此时在引风机(2)的作用下,待处理的恶臭气体进入暂存罐(33)内进行暂存,当预处理塔(5)、生物滴滤塔(17)和生物滤塔(18)内的气体循环处理结束达到排放标准,并通过烟囱(25)排出后,打开第五截止阀(35)和第六截止阀(36),将暂存罐(33)内暂存的待处理恶臭气体排入预处理塔(5)中进行净化处理。

一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及气体净化领域,尤其涉及一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置和方法。

背景技术

[0002] 恶臭污染按其组成可分成5类:含硫化合物、含氮化合物、卤素及衍生物(如氯气、卤代烃等)、烃类及芳香烃和含氧有机物,如醇、酚、醛、酮等,恶臭物质不但影响环境卫生,还会危害从事垃圾收集处理工作人员以及处理厂附近居民的健康,这些气体通过呼吸道、消化道和皮肤等途径对人体产生毒害作用,危及操控人员和附近居民的身体健康,严重时会导致畸和致癌等。有机垃圾资源化处理早已法制化和企业化,成为了一项成熟的环保产业。

[0003] 目前,国内应用于恶臭气体治理的技术很多,包括吸收法、吸附法、冷凝法、燃烧法、微生物法、UV光解催化法以及植物液喷洒法等。单个方式处理恶臭气体效果都相对有限,并不能完全消除恶臭组分;冷凝法、燃烧法能耗较高且容易产生二次污染;吸收法需要对吸收液进行解吸,同时解吸后的臭气组分很难回收也会严重二次污染;吸附法同时存在二次污染的问题;UV光解法存在紫外灯更换、能耗高、催化剂易失活等问题;植物液喷洒存在掩蔽等问题。

[0004] 针对上述存在的问题缺陷,我们设计出了一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置和方法来解决以上问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的恶臭处理效果有限、易产生二次污染、能耗高、催化剂易失活和存在掩蔽等缺点,而提出的一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置和方法,其目的是应用于餐厨、厨余、粪便、污泥等垃圾处置中心和污水处理站等恶臭气体的处理,实现稳定性高、停留时间短、能承受高负荷的二氧化硫,整体系统具有流程短、运行费用低、操作便捷、自动化程度高、恶臭组分去除率高等优点,净化后的气体远低于厂界废气排放标准,且净化过程无二次污染。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0007] 一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置,包括:

[0008] 预处理系统,包括预处理塔,采用菌种分解的方式对恶臭气体进行初步预处理,除去少恶臭组份和大部分挥发性有机物(VOCs);

[0009] 组合式生物处理系统,包括生物滴滤塔和生物滤塔,采用生物滴滤,在专一菌种和复合菌种的分解作用下,除去恶臭气体中剩余的恶臭组份;

[0010] 自动化控制系统,采用自动化控制方式控制所述预处理系统和组合式生物处理系统在处理净化恶臭气体过程,用于检测预处理系统和组合式生物处理系统处理的气体是否达到排放标准,并控制对恶臭气体处理进程,确保所排放的气体达到厂界废气排放标准;

[0011] 其中,所述预处理塔的出口端通过塔顶的第二出气管线与所述生物滴滤塔连通,

所述预处理塔的进口端与恶臭气体管线连接,预处理塔的底部通过第一循环管线连接第一循环泵,所述第一循环泵出口分别连接第二循环管线和第一排污口,所述生物滴滤塔的上部设置有生物滤塔,生物滴滤塔底部的第三循环管线连接第二循环泵,所述第二循环泵的入口端连接营养液储罐,出口端分别通过滴滤管线和补液管线连接生物滴滤塔和所述预处理塔,所述生物滤塔底部出口通过第四循环管线连接水循环箱和第二排污口,所述水循环箱出口连接第三循环泵,所述第三循环泵出口通过喷淋加湿管线连通至生物滤塔的上部,且生物滤塔顶部的通过第三出气管线连接烟囱。

[0012] 进一步优选的,所述预处理塔与恶臭气体管线之间设置有引风机,所述引风机的进气口与恶臭气体管线连通,出气口通过第一出气管线连接预处理塔,所述第二循环管线、滴滤管线和喷淋加湿管线位于塔体内的部分均设置有喷淋装置。

[0013] 进一步优选的,所述营养液储罐、水循环箱、预处理塔和生物滴滤塔均与自来水管线连接,营养液储罐的出口端连接蠕动泵,所述蠕动泵通过出口管线连接所述第二循环泵。

[0014] 进一步优选的,所述预处理塔、生物滴滤塔和生物滤塔内均设置活性菌种,且生物滴滤塔内设置填料,生物滴滤塔底部设有集液箱,所述生物滤塔内设置滤料,所述填料和滤料采用无机材料制作。

[0015] 进一步优选的,所述自动化控制系统为基于PLC的控制柜系统,并分别与所述预处理系统和组合式生物处理系统内的泵体建立控制连接;自动化控制系统包括气体检测仪、第一截止阀、回流管道、循环风机、第二截止阀和第三截止阀,所述气体检测仪安装在所述第三出气管线上,且靠近所述生物滤塔的出气端,在气体检测仪靠近所述烟囱一侧的所述第三出气管线上还安装了所述第一截止阀,生物滤塔的出气端与预处理塔的进气端通过所述回流管道连通,在回流管道的内部安装所述循环风机,回流管道一端连通在所述第一出气管线与预处理塔的进口端之间,在回流管道的两端分别设置所述第二截止阀和第三截止阀,其中第二截止阀靠近生物滤塔的出气端,第三截止阀靠近预处理塔的进口端的第一出气管线上。

[0016] 进一步优选的,自动化控制系统包括用于收集废气的暂存罐,所述暂存罐设置在所述预处理塔的前端,所述第一出气管线上靠近预处理塔的位置安装有暂停进气的第六截止阀,暂存罐的进气端和出气端通过连接管道连接在第一出气管线上,且位于所述第六截止阀和引风机之间,暂存罐的进气端和出气端的管道上分别安装第四截止阀和第五截止阀。

[0017] 一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体方法,所述净化恶臭气体方法包括以下步骤:

[0018] 步骤1:首先向预处理塔内投入活性菌种,向生物滴滤塔内投放专一活性菌种,向生物滤塔内部投放复合菌种,向营养液储罐内投放营养物质,并通过自来水管线向营养液储罐、水循环箱、预处理塔和生物滴滤塔内注入自来水,并将预处理塔和生物滴滤塔内循环液调节成酸性,启动蠕动泵和第二循环泵,将营养液储罐中的营养液通过补液管线注入预处理塔内;

[0019] 步骤2:预处理车间臭气浓度检测仪检测到浓度超标时,自动化控制系统启动引风机和第一循环泵,待处理的恶臭气体通过引风机以一定的流速连续进入到预处理塔底部酸性循环液中,同时第一循环泵将预处理塔内带有活性菌种的液体泵出,并通过第二循环管

线的喷淋装置向预处理塔喷洒带有活性菌种液体,恶臭气体与带有活性菌种液体接触,在活性菌种的分解作用下除去少量部分恶臭气体中的恶臭组份和大部分挥发性有机物(VOCs),预处理塔内的废液经过第一排污口排出;

[0020] 步骤3:待处理的恶臭气体经过步骤1的处理后,形成初处理恶臭气体,初处理恶臭气体通过预处理塔塔顶的第二出气管线进入到组合式生物处理系统中的生物滴滤塔;

[0021] 步骤4:初处理恶臭气体首先进入生物滴滤塔底部的集液箱,自动化控制系统启动第二循环泵通过滴滤管线向生物滴滤塔内部循环滴滤,同时自动化控制系统启动蠕动泵,将营养液储罐内的营养液通过出口管线以及第二循环泵间歇供应至生物滴滤塔内,初处理恶臭气体通过生物滴滤塔底部的集液箱以及滴滤管线喷洒的液体,与专一活性菌种充分接触,发生分解作用,去除初处理恶臭气体中剩余的恶臭组份,形成待排放气体;

[0022] 步骤5:经生物滴滤塔处理后的待排放气体进入到生物滤塔,自动化控制系统启动第三循环泵,通过喷淋加湿管线对生物滤塔内部进行循环加湿,待排放气体经过生物滤塔内复合菌种最终分解作用,待排放气体被净化,达标排放标准,形成排放气体,排放气体通过生物滤塔塔顶部的第三出气管线所连接的烟囱排向外界。

[0023] 步骤6:在排放气体通过烟囱排向外界之前,设置在第三出气管线上的气体检测仪对所要排放的气体进行检测,若检测结果合格满足环保要求,则通过烟囱直接排向外界;若所要排放的气体检测不合格,则气体检测仪向自动化控制系统发送不合格预警信号,自动化控制系统的控制端接到预警信号后,立即关闭第一截止阀,打开循环风机和第三截止阀,在循环风机的作用下,使预处理塔与生物滤塔之间的气体形成回路,将待排放气体返回至预处理塔进行循环净化处理,直至气体检测仪所检测的气体达到排放标准。

[0024] 进一步优选的,所述预处理塔中空塔气速为0.1-1.5m/s,停留时间1-15s,所述生物滴滤塔中空塔气速为0.01-0.5m/s,停留时间1-10s,所述预处理塔中循环液的pH值为2-7,所述生物滴滤塔中循环液的pH值为1-3。

[0025] 进一步优选的,预处理塔内投入的所述活性菌种包含酵母菌、霉菌、蕈菌、氧化硫硫杆菌、脱氮硫杆菌、排硫硫杆菌硫杆菌、氧化亚铁硫杆菌等其中的一个或多个种属,生物滴滤塔内投放的所述专一活性菌种是指硫杆菌,包含氧化硫硫杆菌、脱氮硫杆菌、排硫硫杆菌硫杆菌、氧化亚铁硫杆菌。

[0026] 进一步优选的,在执行步骤6时,自动化控制系统打开第四截止阀,关闭第五截止阀和第六截止阀,切断进入预处理塔的进气管路,此时在引风机的作用下,待处理的恶臭气体进入暂存罐内进行暂存,当预处理塔、生物滴滤塔和生物滤塔内的气体循环处理结束达到排放标准,并通过烟囱排出后,打开第五截止阀和第六截止阀,将暂存罐内暂存的待处理恶臭气体排入预处理塔中进行净化处理。

[0027] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明整体工艺具有流程短、运行费用低、操作便捷、自动化程度高、稳定性强、停留时间短、投资成本低、能承受高负荷的二氧化硫、能在系统长时间停止运行后快速恢复的特点,运用设备中的预处理塔、生物滴滤塔和生物滤塔对恶臭气体的恶臭组份采取不同净化处理措施,恶臭组份去除率高,处理后的排放气体达到厂界废气排放标准,且在处理净化过程汇总不产生二次污染;本发明提供的恶臭气体生物净化新技术,为恶臭气体处理工程提供了一种新思路,具有广阔的应用前景。

附图说明

[0028] 图1为本发明提出的一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置布置连接关系示意图；

[0029] 图2为本发明实施例二中智能化组合式生物处理净化恶臭气体方法的流程图。

[0030] 图中各标号:1、恶臭气体管线;2、引风机;3、第一出气管线;4、自来水管线;5、预处理塔;6、第二出气管线;7、第一循环管线;8、第一循环泵;9、第二循环管线;10、第一排污口;11、营养液储罐;12、蠕动泵;13、出口管线;14、第三循环管线;15、第二循环泵;16、滴滤管线;17、生物滴滤塔;18、生物滤塔;19、第四循环管线;20、第二排污口;21、水循环箱;22、第三循环泵;23、喷淋加湿管线;24、第三出气管线;25、烟囱;26、补液管线;27、气体检测仪;28、第一截止阀;29、回流管道;30、循环风机;31、第二截止阀;32、第三截止阀;33、暂存罐;34、第四截止阀;35、第五截止阀;36、第六截止阀。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0032] 实施例一:

[0033] 一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置,图1为该装置的组合布置示意,该装置包括:

[0034] 预处理系统,主要包括预处理塔5,采用菌种分解的方式对恶臭气体进行初步预处理,除去少量恶臭组份和大部分挥发性有机物(VOCs);

[0035] 组合式生物处理系统,主要包括生物滴滤塔17和生物滤塔18,采用生物滴滤,在专一菌种和复合菌种的分解作用下,除去恶臭气体中剩余的恶臭组份;

[0036] 自动化控制系统,采用自动化控制方式控制预处理系统和组合式生物处理系统在处理净化恶臭气体过程。

[0037] 具体的,在预处理系统中,预处理塔5的进口端与恶臭气体管线1之间设置有引风机2,引风机2的进气口与恶臭气体管线1连通,引风机2的出气口通过第一出气管线3连接预处理塔5的进口端,预处理塔5的出口端通过塔顶的第二出气管线6与生物滴滤塔17底部的集液箱连通,预处理塔5的底部通过第一循环管线7连接第一循环泵8,第一循环泵8的出口分别连接第二循环管线9和第一排污口10。

[0038] 在组合式生物处理系统中,生物滴滤塔17的上部设置有生物滤塔18,生物滴滤塔17底部设置的第三循环管线14连接第二循环泵15,第二循环泵15的出口端连接滴滤管线16,滴滤管线16的一端伸入生物滴滤塔17内部的上方,生物滤塔18底部出口通过第四循环管线19连接水循环箱21和第二排污口20,水循环箱21出口连接第三循环泵22,第三循环泵22出口通过喷淋加湿管线23连通至生物滤塔18的上部,且生物滤塔18顶部的通过第三出气管线24连接烟囱25。

[0039] 营养液储罐11、水循环箱21、预处理塔5和生物滴滤塔17均与自来水管线4连接,营养液储罐11的出口端连接蠕动泵12,蠕动泵12通过出口管线13连接第二循环泵15的入口端,第二循环泵15的出口端通过和补液管线26连接预处理塔5。

[0040] 第二循环管线9、滴滤管线16和喷淋加湿管线23位于塔体内的部分均设置有喷淋

装置,喷淋装置自上向下,向塔体内均匀喷洒液体。

[0041] 预处理塔5、生物滴滤塔17和生物滤塔18内均设置活性菌种,且生物滴滤塔17内设置填料,生物滴滤塔17底部设有集液箱,生物滤塔18内设置滤料,填料和滤料采用无机材料制作。

[0042] 自动化控制系统为基于PLC的控制柜系统,并分别与预处理系统和组合式生物处理系统内的泵体建立控制连接,自动化控制系统根据恶臭气体的处理进程自动控制引风机2、第一循环泵8、蠕动泵12、第二循环泵15、第三循环泵22等动力装置;此外,本实施例中的自动化控制系统能够自动监测对废气处理的质量是否满足排放要求,若不满足,则通过自动化控制系统对已处理过但不达标的废气进行再次回收处理,直至废气处理达到排放标准;关于自动化控制系统包括气体检测仪27、第一截止阀28、回流管道29、循环风机30、第二截止阀31和第三截止阀32,气体检测仪27安装在第三出气管线24上,且靠近生物滤塔18的出气端,在气体检测仪27靠近烟囱25一侧的第三出气管线24上还安装了第一截止阀28,生物滤塔18的出气端与预处理塔5的进气端通过回流管道29连通,具体的,回流管道29一端连通在第一出气管线3与预处理塔5的进口端之间,在回流管道29的两端分别设置第二截止阀31和第三截止阀32,其中第二截止阀31靠近生物滤塔18的出气端,第三截止阀32靠近预处理塔5的进口端的第一出气管线3上,在第二截止阀31和第三截止阀32之间的回流管道29内部安装循环风机30。上述的第一截止阀28、回流管道29、第二截止阀31和第三截止阀32均为电动执行,通过自动化控制系统控制它们的启闭,气体检测仪27对已处理待排放的气体进行成分检测,若检测结果不满足排放标准,则向自动化控制系统发送不合格预警信号,自动化控制系统的控制端接到预警信号后,立即关闭第一截止阀28及第六截止阀36,打开循环风机30和第三截止阀32,在循环风机30的作用下,使预处理塔5与生物滤塔18之间的气体形成回路,再次进行净化处理,直至气体检测仪27所检测的气体达到排放标准。

[0043] 气体检测仪27所检测的气体达到排放标准后,自动化控制系统控制循环风机30、第二截止阀31和第三截止阀32关闭,第一截止阀28打开,将废气经多次循环处理后符合排放标准的气体通过烟囱25排出。

[0044] 在执行上述气体循环处理时,为了保障本智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置依然能够收集待净化恶臭气,本实施例中自动化控制系统还设置了用于收集废气的暂存罐33,暂存罐33设置在预处理塔5前端,第一出气管线3上靠近预处理塔5的位置安装有暂停进气的第六截止阀36,暂存罐33的进气端和出气端通过连接管道连接在第一出气管线3上,且位于第六截止阀36和引风机2之间,暂存罐33的进气端和出气端的管道上分别安装第四截止阀34和第五截止阀35;在执行气体循环处理时,自动化控制系统打开第四截止阀34,关闭第五截止阀35和第六截止阀36,切断进入预处理塔5的进气管路,此时在引风机2的作用下,待处理的恶臭气体进入暂存罐33内进行暂存,当预处理塔5、生物滴滤塔17和生物滤塔18内的气体循环处理结束达到排放标准,并通过烟囱25排出后,打开第五截止阀35和第六截止阀36,将暂存罐33内暂存的待处理恶臭气体排入预处理塔5中进行净化处理。

[0045] 本实施例中仅设置一个暂存罐33,在实际应用场景中可根据需要处理恶臭气体的容量设置多个暂存罐33用于存储恶臭气体,以满足使用。

[0046] 实施例二:

[0047] 本实施例是基于实施例一的智能化组合式生物处理净化恶臭气体的装置,而提出

一种智能化组合式生物处理净化恶臭气体方法,如图2所示,该净化恶臭气体方法包括以下步骤:

[0048] 步骤1:恶臭气体处理前投放菌种调节酸碱度的准备工作,首先向预处理塔5内投入活性菌种,向生物滴滤塔17内投放专一活性菌种,向生物滤塔18内部投放复合菌种,预处理塔5内投入的活性菌种包含酵母菌、霉菌、蕈菌、氧化硫硫杆菌、脱氮硫杆菌、排硫硫杆菌硫杆菌、氧化亚铁硫杆菌等其中的一个或多个种属,预处理系统中菌种为酵母菌和氧化硫硫杆菌复配菌属,其中,酵母菌与氧化硫硫杆菌的比例优选0.8/0.2-0.2/0.8;生物滴滤塔17内投放的专一活性菌种是指硫杆菌,包含氧化硫硫杆菌、脱氮硫杆菌、排硫硫杆菌硫杆菌、氧化亚铁硫杆菌中任意一种,本实施例优选氧化硫硫杆菌;向营养液储罐11内投放营养物质,并通过自来水管线4向营养液储罐11、水循环箱21、预处理塔5和生物滴滤塔17内注入自来水,并将预处理塔5和生物滴滤塔17内循环液调节成酸性,适应性选择将预处理塔5中循环液的pH值调节范围为2-7,生物滴滤塔17中循环液的pH值调节范围为1-3;启动蠕动泵12和第二循环泵15,将营养液储罐11中的营养液通过补液管线26注入预处理塔5内。

[0049] 步骤2:恶臭气体经预处理系统的预处理塔进行预处理,预处理车间臭气浓度检测仪检测到浓度超标时,自动化控制系统启动引风机2和第一循环泵8,待处理的恶臭气体通过引风机2以一定的流速连续进入到预处理塔5底部酸性循环液中,同时第一循环泵8将预处理塔5内带有活性菌种的液体泵出,并通过第二循环管线9的喷淋装置向预处理塔5喷洒带有活性菌种液体,恶臭气体与带有活性菌种液体接触,在活性菌种的分解作用下除去少量恶臭气体中的恶臭组份和大部分挥发性有机物(VOCs),预处理塔5内的废液经过第一排污口10排出,预处理塔5中空塔气速为0.1~1.5m/s,停留时间1~15s,;

[0050] 步骤3:初处理的恶臭气体经组合式生物处理系统的生物滴滤塔再处理,待处理的恶臭气体经过步骤1的处理后,形成初处理恶臭气体,初处理恶臭气体通过预处理塔5塔顶的第二出气管线6进入到组合式生物处理系统中的生物滴滤塔17,生物滴滤塔17中空塔气速为0.01~0.5m/s,停留时间1~10s;

[0051] 步骤4:初处理恶臭气体首先进入生物滴滤塔17底部的集液箱,自动化控制系统启动第二循环泵15通过滴滤管线16向生物滴滤塔17内部循环滴滤,同时自动化控制系统启动蠕动泵12,将营养液储罐11内的营养液通过出口管线13以及第二循环泵15间歇供应至生物滴滤塔17内,初处理恶臭气体通过生物滴滤塔17底部的集液箱以及滴滤管线16喷洒的液体,与专一活性菌种充分接触,发生分解作用,去除初处理恶臭气体中剩余的恶臭组份,形成待排放气体;

[0052] 步骤5:组合式生物处理系统的生物滤塔内复合菌种分解处理,经生物滴滤塔17处理后的待排放气体进入到生物滤塔18,自动化控制系统启动第三循环泵22,通过喷淋加湿管线23对生物滤塔18内部进行循环加湿,待排放气体经过生物滤塔18内复合菌种最终分解作用,待排放气体被净化,达标排放标准,形成排放气体,排放气体通过生物滤塔18塔顶部的第三出气管线24所连接的烟囱25排向外界。

[0053] 步骤6:自动化控制系统检测待排放气体,在排放气体通过烟囱25排向外界之前,设置在第三出气管线24上的气体检测仪27对所要排放的气体进行检测,若检测结果合格满足环保要求,则通过烟囱25直接排向外界;若所要排放的气体检测不合格,则气体检测仪27向自动化控制系统发送不合格预警信号,自动化控制系统的控制端接到预警信号后,立即

关闭第一截止阀28,打开循环风机30和第三截止阀32,在循环风机30的作用下,使预处理塔5与生物滤塔18之间的气体形成回路,将待排放气体返回至预处理塔5进行循环净化处理,直至气体检测仪27所检测的气体达到排放标准。

[0054] 在执行步骤6时,自动化控制系统打开第四截止阀34,关闭第五截止阀35和第六截止阀36,切断进入预处理塔5的进气管路,此时在引风机2的作用下,待处理的恶臭气体进入暂存罐33内进行暂存,当预处理塔5、生物滴滤塔17和生物滤塔18内的气体循环处理结束达到排放标准,并通过烟囱25排出后,打开第五截止阀35和第六截止阀36,将暂存罐33内暂存的待处理恶臭气体排入预处理塔5中进行净化处理。

[0055] 实施例三:

[0056] 本实施例在实施例二的基础上(与实施例二相同步骤本实施例中不再说明),结合实际应用场景进行阐释说明生物处理净化恶臭气体方法。

[0057] 某餐厨、厨余垃圾处置中心,采用厌氧发酵工艺,预处理工段异味较重,经过以下步骤进行处理,恶臭气体总气量12000m³/h。

[0058] 预处理车间臭气浓度检测仪连接本装置的自动化控制系统,检测到浓度超高时,自动化控制系统控制引风机2自动开启。

[0059] 步骤1:待处理的恶臭气体通过引风机2以1.2m/s的空塔气速连续进入到预处理塔5,预处理塔5中循环液pH值为2.8,循环液中复配菌属酵母菌与氧化硫硫杆菌的比例为0.6:0.4,在酵母菌与氧化硫硫杆菌作用下除去大量的氨气、硫化氢和有机硫等恶臭组份,处理时间停留时间3s,完成预处理。

[0060] 步骤2:预处理后的恶臭气体连续进入到组合式生物处理系统;

[0061] 步骤3:组合式生物处理系统中,预处理后的恶臭气体首先经过生物滴滤塔17,空塔气速0.18m/s,生物滴滤塔17的循环液pH值为1.5,专一活性菌种为氧化硫硫杆菌,第二循环泵15向生物滴滤塔17内循环滴滤,营养液间歇供应,停留时间3s,在专一活性菌种的作用下去除预处理后的恶臭气体中剩余大部分氨气、硫化氢和有机硫等恶臭组份。

[0062] 步骤4:经生物滴滤塔17处理后的气体经生物滤塔18,通过第三循环泵22循环对生物滤塔18内部加湿,空塔气速0.18m/s,停留时间8s,通过生物滤塔18内复合菌种的最终分解作用,确保净化后的恶臭气体达标排放。

[0063] 实施例四:

[0064] 某畜禽粪便好氧发酵处置中心,处理工段异味较重,经过以下步骤进行处理:

[0065] 其他同实施例三;

[0066] 其中,恶臭气体总气量9000m³/h;

[0067] (1) 预处理工艺控制参数:

[0068] 预处理塔5的空塔气速0.9m/s,停留时间4s,预处理塔5的循环液pH值为2.5,循环液内复配菌属酵母菌与氧化硫硫杆菌的比例优选0.3:0.7。

[0069] (2) 生物滴滤工艺控制参数:

[0070] 生物滴滤塔17的空塔气速0.16m/s,停留时间4.2s,生物滴滤塔17的循环液pH值为1.5,循环液中菌种为氧化硫硫杆菌。

[0071] (3) 生物滤工艺参数:

[0072] 生物滤塔18的空塔气速0.16m/s,停留时间6s。

- [0073] 实施例五：
- [0074] 某城市转输泵站,异味较重,经过以下步骤进行处理：
- [0075] 其他同实施例三；
- [0076] 其中,恶臭气体总气10000m³/h：
- [0077] (1) 预处理工艺控制参数：
- [0078] 预处理塔5的空塔气速0.70m/s,有效停留时间5s,预处理塔5的循环液pH值为3,预处理塔5内的复配菌属酵母菌与氧化硫硫杆菌的比例优选0.5:0.5；
- [0079] (2) 生物滴滤工艺控制参数：
- [0080] 生物滴滤塔17的空塔气速0.12m/s,有效停留时间6s,生物滴滤塔17中循环液pH值为1.6,生物滴滤塔17中菌种为氧化硫硫杆菌。
- [0081] (3) 生物滤工艺参数：
- [0082] 生物滤塔18的空塔气速0.12m/s有效停留时间8s。
- [0083] 实施例六：
- [0084] 某污水处理厂污泥处置区,采用好氧发酵工艺,处理工段异味较重,经过以下步骤进行处理：
- [0085] 其他同实施例三；
- [0086] 其中,恶臭气体总气量10000m³/h：
- [0087] (1) 预处理工艺控制参数：
- [0088] 预处理塔5的空塔气速0.6m/s,有效停留时间4s,预处理塔5中的循环液pH值为3.2,预处理塔5中复配菌属酵母菌与氧化硫硫杆菌的比例优选0.7:0.3；
- [0089] (2) 生物滴滤工艺控制参数：
- [0090] 生物滴滤塔17的空塔气速0.14m/s,有效停留时间6s,生物滴滤塔17中的循环液pH值为1.65;生物滴滤塔17中菌种为氧化硫硫杆菌。
- [0091] (3) 生物滤塔工艺参数：
- [0092] 生物滤塔18的空塔气速0.14m/s,有效停留时间8s。
- [0093] 实施例七：
- [0094] 某城市新稳流配水井,异味较重,经过以下步骤进行处理：
- [0095] 其他同实施例三；
- [0096] 其中,恶臭气体总气8000m³/h：
- [0097] (1) 预处理工艺控制参数：
- [0098] 预处理塔5的空塔气速0.50m/s,有效停留时间5s,预处理塔5的循环液pH值为2.6,预处理塔5内的复配菌属酵母菌与氧化硫硫杆菌的比例优选0.4:0.6；
- [0099] (2) 生物滴滤工艺控制参数：
- [0100] 生物滴滤塔17的空塔气速0.12m/s,有效停留时间8s,生物滴滤塔17中循环液pH值为1.6,生物滴滤塔17中菌种为氧化硫硫杆菌。
- [0101] (3) 生物滤工艺参数：
- [0102] 生物滤塔18的空塔气速0.12m/s有效停留时间10s。
- [0103] 实施例三-实施例七处理结果如下表所示：

受控项目	实施例三		实施例四		实施例五		实施例六		实施例七	
	进气	出气	进气	出气	进气	出气	进气	出气	进气	出气
氨气 /mg/m ³	12.05	0.01	86.06	0.1	32.78	0.02	21.83	0.02	45.26	0.04
硫化氢 /mg/m ³	30.56	0.06	65.03	0.04	95.68	0.08	31.26	0.02	224.32	0.08
臭气浓度	5500	84	8200	105	4500	62	12000	136	7800	45

[0104]

[0105]

受控项目	去除率				
	实施例三	实施例四	实施例五	实施例六	实施例七
氨气	99.92%	99.88%	99.94%	99.91%	99.91%
硫化氢	99.80%	99.94%	99.92%	99.94%	99.96%
臭气浓度	98.47%	98.72%	98.62%	98.87%	99.42%

[0106] 在上述实施例三-实施例七对恶臭气体进行净化处理的过程中,仅为了表明对不同成分恶臭气体的净化处理效果,在实施例三-实施例七的整个净化处理过程与实施例二相同,对于排出的气体均是满足排放标准后才排向外界。

[0107] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

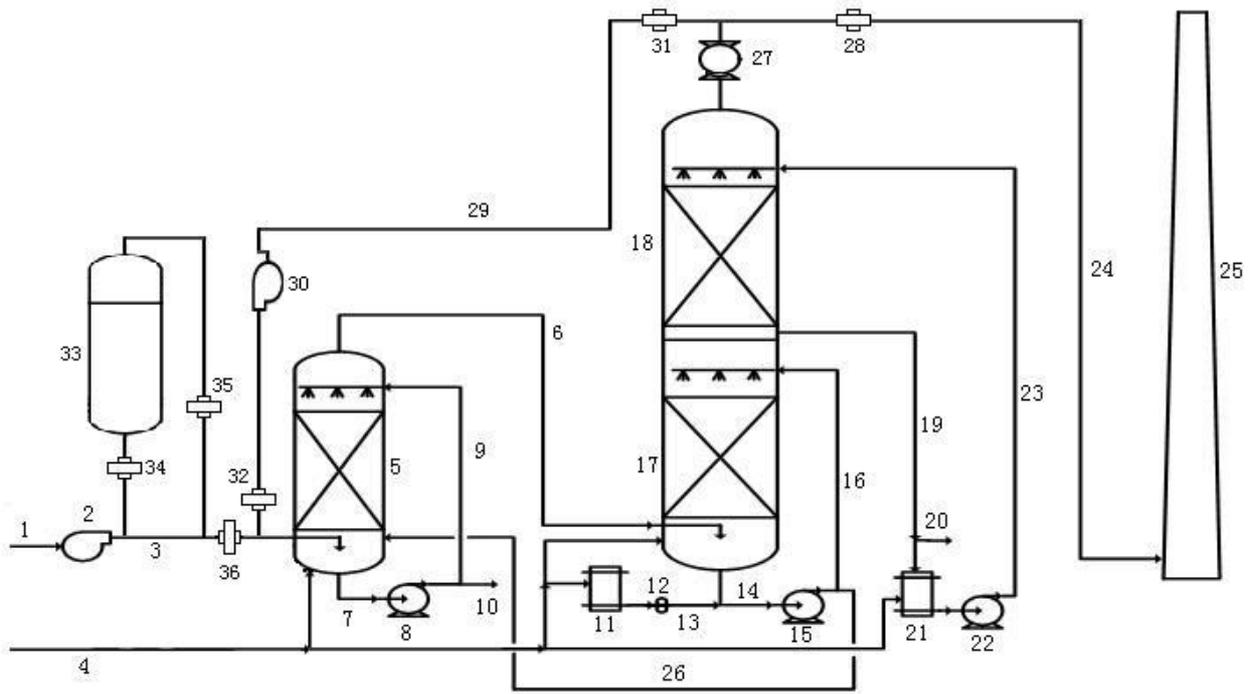


图 1

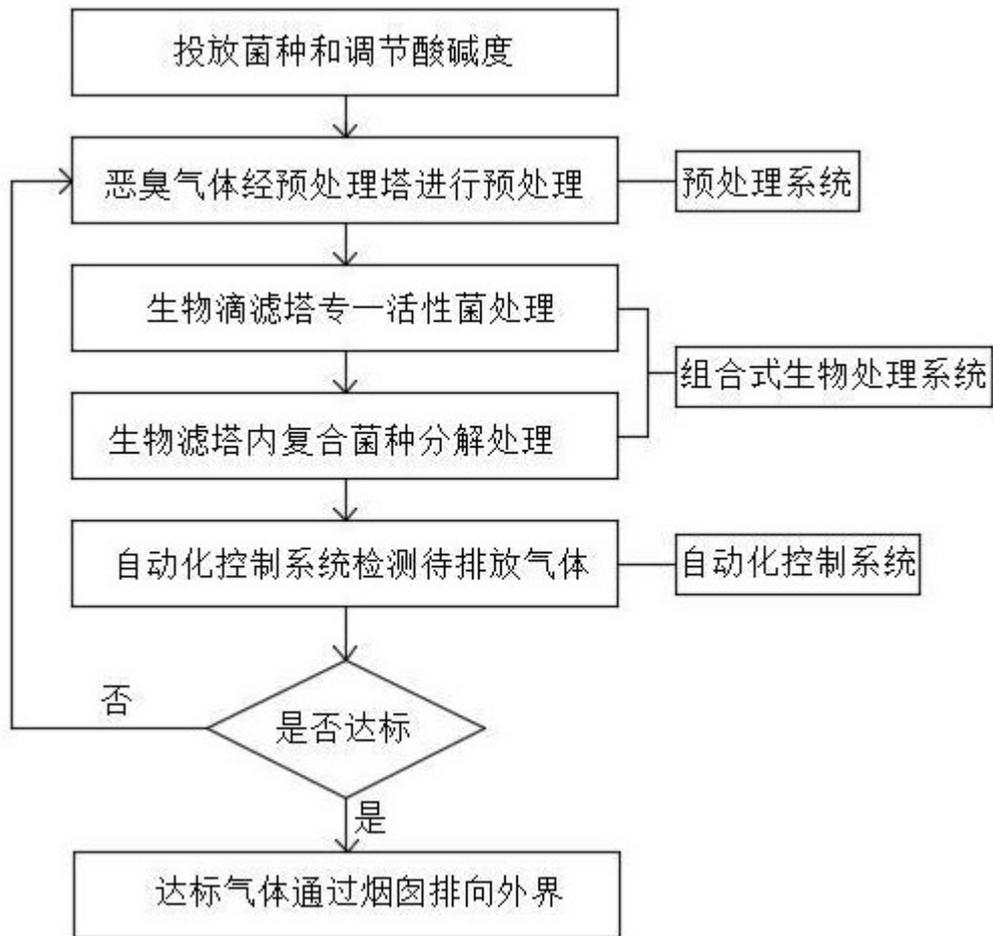


图 2