



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102380294 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201110263604. 1

(22) 申请日 2011. 09. 07

(71) 申请人 中国石油化工股份有限公司

地址 210033 江苏省南京市栖霞区甘家巷
388 号金陵石化

(72) 发明人 赵日峰 刘忠生 高跃 杜平
孙柏军 钱进 蔡新生

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 汤志武

(51) Int. Cl.

B01D 53/75 (2006. 01)

B01D 53/78 (2006. 01)

B01D 53/82 (2006. 01)

B01D 53/48 (2006. 01)

B01D 53/52 (2006. 01)

B01D 47/06 (2006. 01)

B01D 53/04 (2006. 01)

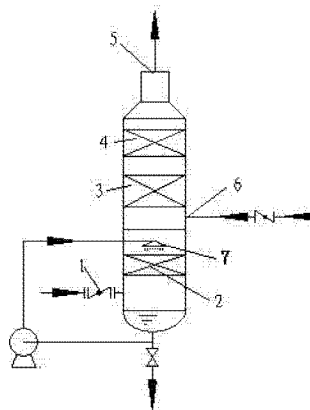
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种污水处理场排放废气的处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种污水处理场排放废气的处理方法,包括如下步骤:1)采用加有杀菌剂喷淋洗涤液对污水处理场的排放废气进行喷淋洗涤处理;2)采用固体脱硫剂对经步骤1)处理的废气进行脱硫;3)采用具有浓度均化作用的物质对经步骤2)处理的废气进行烃浓度均化,即满足排放要求。与现有技术相比,本发明方法具有处理效率高,成本低,装置运行稳定等优点,最适宜处理各种生化曝气式污水处理场排放废气的净化处理。



1. 一种污水处理场排放废气的处理方法,其特征在于包括如下步骤:
 - 1) 采用加有杀菌剂喷淋洗涤液对污水处理场的排放废气进行喷淋洗涤处理;
 - 2) 采用固体脱硫剂对经步骤 1) 处理的废气进行脱硫;
 - 3) 采用具有浓度均化作用的物质对经步骤 2) 处理的废气进行烃浓度均化,即满足排放要求。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于步骤 1) 喷淋洗涤的操作条件为喷淋液气体积比为 $0.1 \sim 50\text{L}/\text{m}^3$,废气的体积空速为 $500 \sim 10000\text{h}^{-1}$,喷淋洗涤液循环操作。
3. 如权利要求 1 或 2 或 3 所述的方法,其特征在于步骤 1) 喷淋洗涤时采用的杀菌剂为二氧化氯、异噻唑啉酮、戊二醛、季铵盐、季磷盐、双氯酚、有机锡化合物、二硫氰基甲烷、溴氯海因或溴化二辛基二甲铵中的任意一种或两种以上任意比例的混合物,杀菌剂在喷淋洗涤液中的浓度为 $0.01 \sim 500\text{mg}/\text{L}$,优选为 $0.1 \sim 50\text{mg}/\text{L}$ 。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于步骤 1) 喷淋洗涤时采用的杀菌剂在喷淋洗涤液中的浓度 $0.1 \sim 50\text{mg}/\text{L}$ 。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于步骤 2) 所述的固体脱硫剂的活性组分为氧化铁、氧化锌、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、氢氧化镁、氧化铜或羟基氧化铁中的任意一种或两种以上任意比例的混合物。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于步骤 2) 中的活性组分为氧化铁、羟基氧化铁、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙或氢氧化镁中的任意一种或两种以上任意比例的混合物。
7. 如权利要求 1 或 5 或 6 所述的方法,其特征在于废气通过脱硫段的体积空速为 $200 \sim 10000\text{h}^{-1}$,优选 $300 \sim 5000\text{h}^{-1}$ 。
8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于具有浓度均化作用的物质是活性炭、分子筛、硅胶、氧化铝或硅藻土中的任意一种或两种以上任意比例的混合物。
9. 如权利要求 1 或 8 所述的方法,其特征在于废气通过烃浓度均化段的体积空速一般为 $200 \sim 20000\text{h}^{-1}$,优选 $500 \sim 10000\text{h}^{-1}$ 。
10. 如按照权利要求 1 所述的方法,其特征在于:污水处理场排放废气经步骤 1) 喷淋洗涤处理后,先升温 $2 \sim 40^\circ\text{C}$,再进行脱硫段和烃浓度均化。
11. 如按照权利要求 10 所述的方法,其特征在于:污水处理场排放废气经步骤 1) 喷淋洗涤处理后,先升温 $5 \sim 25^\circ\text{C}$,再进行脱硫段和烃浓度均化。
12. -1- 如权利要求 10 或 11 所述的方法,其特征在于废气升温方法采用与催化燃烧装置尾气直接混合,或者与催化燃烧装置尾气换热的方式。
13. 应用于权利要求 1 至 12 任意一项所述方法的处理装置,其特征在于包括塔体,塔体内自下而上设有填料层、喷淋装置、脱硫段床层和烃浓度均化段床层,塔体底部设有排液口,顶部设有废气排放口;塔体位于喷淋装置的下方的一侧设有废气进口,塔体脱硫段与喷淋装置之间的一侧设有热气进口;喷淋装置的进液管从塔体内穿出。

一种污水处理场排放废气的处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水处理场排放废气的处理方法,具体地说是污水处理场生化处理装置,特别是生化曝气污水处理装置排放废气的处理方法。

背景技术

[0002] 污水处理场是炼油厂、市政设施中的重要污水处理设施。生化处理技术具有成本低、处理效果好等优点,是污水处理的重要步骤,其中好氧生化处理由于需要在污水中通入大量空气,加上污水的蒸发等原因,会造成污水处理场向大气排放大量废气。此类废气气量大但有害组分浓度较低,正常情况下总烃浓度一般为几个 mg/m^3 ,符合排放标准,但遇到非正常工况时,总烃浓度可以达到几十到几百个 mg/m^3 。此类废气中因含有的活性污泥飞沫、微量硫化氢和其它含硫化合物而具有恶臭味道,严重影响周围环境,对人体健康造成威胁,因此需要进行治理。

[0003] 污水处理场排放废气因气量大,污染物浓度低,适宜的处理技术有限。采用传统的废气治理方法如吸附法、焚烧法、催化燃烧法、冷凝法、吸收法等处理这类废气并不经济。吸附法吸附剂用量大,再生困难,操作不稳定。焚烧法和催化燃烧法均需补充大量燃料,能耗高,经济性差。冷凝法和吸收法更不适用于此类低浓度废气。生物法净化这类废气具有运行费用低,无二次污染优点,是此类废气的理想处理方法,然而,生物净化法一般需要多级处理,装置规模大,净化效率不稳定。

[0004] CN200710031286.X 提出采用吸收-生物联合处理方法,吸收采用通常的吸收设备,生物法也采用常用的滴滤设备,该方法可使硫化氢和氨去除率达99%以上。该方法设备占地较大,对烃类物质去除率有限。

[0005] CN01127539.1 介绍了一种净化硫化氢的方法;CN1133568 介绍了一种吸收方法去除硫化氢的方法。上述方法均仅能去除硫化氢。

[0006] CN01804540.5 提出了一种装有搅拌器的生物净化方法,通过搅拌器使填料表面的无活性的生物膜脱落并去除,从而延长生物反应器的使用寿命,但微生物法对于浓度波动较大的硫化物废气,则很难保证净化率,对生物净化影响也比较大。CN200910204294 公开了一种多组分恶臭废气的处理方法,采用预处理-微生物法联合处理,同样具有微生物法技术的不足。

[0007] CN01114172.7 采用预处理-催化燃烧的方法,将含复杂组分的废气净化,该方法净化效率高,可满足苛刻的环保标准要求,但该方法能耗较大,废气中污染物浓度很低,需要靠电加热达到反应温度或补充燃料,对于环保装置而言,经济性较差。CN200610046441 公开了一种恶臭废气的综合净化方法,对污水处理场排放废气进行洗涤-吸附处理,吸附装置再生气进行催化燃烧处理。该方法需要结合其它高浓度有机废气的催化燃烧处理,同时吸附装置具有规模大,操作不稳定等不足。

发明内容

[0008] 针对上述现有技术的不足,本发明提出了一种污水处理场排放废气的处理方法。

[0009] 现有技术中,污水处理场排放废气特别是曝气式生化处理污水场排放废气采用固定床技术进行处理时,如填料床洗涤、固体脱硫剂床脱硫、固体吸附剂床脱烃等技术,经常发生固定床堵塞无法长周期运转的问题,一般认为是废气中夹带的固体杂质如污泥碎沫在固定床上积沉引起的。申请人通过大量研究发现,废气中夹带的固体杂质虽然是引起固定床堵塞的原因之一,但并不是全部原因,也不是主要原因。污水处理场固定床废气处理装置发生床层堵塞的主要原因是微生物在固定床上的大量生长繁殖,产生的微生物粘泥是固定床处理装置堵塞的主要原因。

[0010] 如果将污水处理场排放废气通过使用含有杀菌剂的喷淋洗涤液进行处理后,可以有效消灭废气中夹带的微生物,同时可以将废气中的固本杂质清洗干净,可以有效保证后续固定床处理装置的长周期稳定运转。

[0011] 申请人经过研究还发现,污水处理场排放废气一定周期内的平均烃类浓度是符合排放标准的,只有在较少的非正常状态下,烃类排放不符合排放要求。如果通过设置烃浓度均化段,将浓度不稳定的烃类均化为稳定均衡的浓度,不需其它处理,就可以达到排放标准。浓度均化段起浓度均化作用的原理是:吸附剂对烃类有吸附与解吸作用,如果废气中烃类物质稳定,并且吸附剂对烃类物质的吸附与解吸处于平衡状态,那么,废气通过吸附剂床层后,烃类浓度没有变化;假设在这种状态,废气中的烃类浓度突然升高,那么,原有的吸附与解吸平衡被破坏,吸附剂开始增加烃类的吸附量,因此,通过吸附剂床层,废气中的烃类浓度会有所降低;反之,废气中的烃类浓度突然降低,吸附剂开始解吸烃类物质,通过吸附剂床层后的废气中的烃类物质浓度会有所增加,这样就产生了均化排放气中烃类浓度的效果。

[0012] 申请人经过研究还发现,通过将污水处理场排放废气温度稍有升高,虽然该温度仍处于适宜微生物生长温度范围内,但可以进一步有效控制微生物生长繁殖,进一步保证本发明废气处理装置长周期稳定运转。其主要原因在于,污水处理场排放的废气经过了与污水充分长时间接触,大量的水蒸汽蒸发到排放废气中,使排放废气中水蒸汽含量很高。一般情况下,污水处理场的温度高于环境温度,因此排放废气的温度也高于环境温度,当排出废气进入后续处理装置时,其随着温度不断下降,此时其中的水蒸汽会在废气处理装置中冷凝为液相水,而液相水的存在是微生物生长繁殖的有利条件。本发明方法中,废气排入废气处理装置后,通过适当升温,虽然升高的温度并不高,但可以有效减少废气中水蒸汽的凝结,在不存在液相水时,微生物不能有效生长,进一步避免了微生物生长造成的固定床废气处理装置失效的现象产生。本发明方法使用催化燃烧尾气直接与污水处理场排放废气混合的方式,不需增加设备投资,也不增加操作费用,废气处理装置的经济性突出。

[0013] 基于上述研究,申请人提出一种污水处理场排放废气的处理方法,包括如下步骤:

- 1) 采用加有杀菌剂喷淋洗涤液对污水处理场的排放废气进行喷淋洗涤处理;
- 2) 采用固体脱硫剂对经步骤 1) 处理的废气进行脱硫;
- 3) 采用具有浓度均化作用的物质对经步骤 2) 处理的废气进行烃浓度均化,即满足排放要求。

[0014] 上述步骤 1) 中,污水处理场排放废气经收集后进入喷淋洗涤处理装置,喷淋洗涤

处理装置一般采用填料塔,废气从填料塔底部进入,喷淋洗涤液从填料塔顶进入,喷淋洗涤液采用工业水或污水处理场的净化排放水,喷淋洗涤液中加入有效量的杀菌剂。喷淋洗涤的操作条件一般为:喷淋液气体积比为 $0.1 \sim 50\text{L}/\text{m}^3$,废气的体积空速为 $500 \sim 10000\text{h}^{-1}$ 。喷淋洗涤液循环操作,可以定期更换,根据杀菌效果可以定期补充杀菌剂。杀菌剂为二氧化氯、异噻唑啉酮、戊二醛、季铵盐、季磷盐、双氯酚、有机锡化合物、二硫氰基甲烷、溴氯海因、溴化二辛基二甲铵等中的任意一种或两种以上任意比例的混合物,可以使用控制水中微生物生产的商品杀菌剂,商品杀菌剂一般是多种活性组分的组合物。杀菌剂在喷淋洗涤液中的浓度一般为 $0.01 \sim 500\text{mg}/\text{L}$,优选为 $0.1 \sim 50\text{mg}/\text{L}$ 。

[0015] 上述步骤2)中,脱硫时可以使用本领域中常用的固体脱硫剂,固体脱硫剂的活性组分为氧化铁、氧化锌、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、氢氧化镁、氧化铜、羟基氧化铁等中的任意一种或两种以上任意比例的混合物,优选低温(80°C 以下)脱硫活性高的组分,如羟基氧化铁、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、氢氧化镁等中的任意一种或两种以上任意比例的混合物,固体脱硫剂中可以同时含有其它适宜组分,如粘合剂、增强剂、载体等。废气通过脱硫段的体积空速一般为 $200 \sim 10000\text{h}^{-1}$,优选 $300 \sim 5000\text{h}^{-1}$ 。具体可以根据废气中硫化物的浓度、脱硫剂的性能和期望的运转周期等情况确定。

[0016] 上述步骤3)中,具有浓度均化作用的物质是活性炭、分子筛、硅胶、氧化铝、硅藻土中的任意一种或两种以上任意比例的混合物,废气通过烃浓度均化段的体积空速一般为 $200 \sim 20000\text{h}^{-1}$,优选 $500 \sim 10000\text{h}^{-1}$ 。具体可以根据废气的组成、浓度变化情况确定,一般来说,空速大时所需的装置规模小,但浓度均化效果略差;空速小时,装置规模大,浓度均化效果好。

[0017] 上述步骤1)中,污水处理场排放废气进行喷淋洗涤处理后,可以升温 $2 \sim 40^\circ\text{C}$,优选升温 $5 \sim 25^\circ\text{C}$ 后,再进行脱硫和烃浓度均化段。废气升温方法采用与催化燃烧装置尾气直接混合,或与催化燃烧装置尾气换热的方式,优选直接混合的方式升温。催化燃烧装置是有机废气净化处理装置,排放尾气经过热量利用后温度仍在 100°C 以上,一般无法再进行能量利用而直接排放,因此在本发明中利用此热量将污水处理场排放废气升温。

[0018] 在本发明中,脱硫段及烃浓度均化段以及喷淋洗涤处理可以设置在一个装置中,也可以依次设置在两个或两个以上装置中。脱硫剂失效后需更换新的脱硫剂,脱硫剂的使用寿命与废气中硫化物浓度以及脱硫剂的性能及用量有关。烃浓度均化物质的使用寿命较长,不需更换,失效后也可以通过加热、抽真空或通入热物流等方式恢复浓度均化性能。

[0019] 当集中的一个装置中时,所述处理装置包括塔体,塔体内自下而上设有填料层、喷淋装置、脱硫段床层和烃浓度均化段床层,塔体底部设有排液口,顶部设有废气排放口;塔体位于喷淋装置的下方的一侧设有废气进口,塔体脱硫段与喷淋装置之间的一侧设有热气进口;喷淋装置的进液管从塔体内穿出与电机相连。

[0020] 本发明适用于生化曝气式污水处理场所排放废气的处理,具有处理效率高,成本低,装置运行稳定等优点。

附图说明

[0021] 图1是本发明污水处理场废气处理方法使用的处理装置的结构示意图;

其中:1-废气进口;2-填料层;3-脱硫段床层,4-烃浓度均化段床层,5-废气排放口,

6- 催化燃烧装置排放尾气进口 ;7- 喷淋装置 (标在图中的喷淋头处)。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图进一步说明本发明处理方法的技术内容和效果。

[0023] 如图 1 所示,污水处理场排放废气 1 首先采用填料层进行喷淋洗涤处理,喷淋洗涤液可以使用工业水添加适宜杀菌剂,喷淋洗涤处理可以脱除废气中夹带的污泥雾沫等杂质,同时还可以杀灭废气中夹带的微生物。经过喷淋洗涤处理的废气与催化燃烧装置排放尾气 6 混合升温,然后依次通过脱硫段 3 和烃浓度均化段 4,最后排放废气 5 排放。下面结合实施例进一步说明本发明方法的方案和效果。

[0024] 实施例 1

某炼油企业污水处理场活性污泥曝气池逸散废气中含硫化物 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 左右,烃类物质 $2\sim 150\text{ mg}/\text{m}^3$ 左右(正常值为 $10\text{ mg}/\text{m}^3$ 以下,非正常工况时会达到 $100\text{ mg}/\text{m}^3$ 左右),流量为 $20000\text{Nm}^3/\text{h}$ 左右。喷淋处理段使用工业水,添加杀菌剂,杀菌剂为商品异噻唑啉酮,杀菌剂浓度为 $0.5\text{mg}/\text{L}$,喷淋液气体积比为 $1\text{L}/\text{m}^3$,喷淋处理采用填料塔,填料塔操作的体积空速为 5000h^{-1} 。

[0025] 脱硫段使用负载氢氧化钠的活性炭(氢氧化钠以重量计占活性炭重量的 20%),脱硫段体积空速为 8000 h^{-1} 。

[0026] 烃浓度均化段使用市售疏水硅胶为浓度均化物质,烃浓度均化段体积空速 1000 h^{-1} 。

[0027] 经过长周期(超过 6 个月)试验表明,虽然发生过非正常工况,但经过本发明方法处理后排放气的硫化物浓度均低于 $1\text{ mg}/\text{m}^3$,烃浓度均低于 $10\text{ mg}/\text{m}^3$,排放气没有明显恶臭味道,废气处理装置压降没有上升,试验结束后喷淋洗涤段、脱硫段和浓度均化段均没有产生明显的微生物粘泥。

[0028] 比较例 1

按照实施例 1 的方法和条件,只是喷淋洗涤液中不使用杀菌剂。经过 60 天运转后,废气处理装置压降明显上升,废气处理效果明显降低,试验结束后脱硫段的脱硫剂床层有明显的微生物粘泥,堵塞了脱硫剂床层。

[0029] 实施例 2

某市政污水处理场生化曝气池排放废气,硫化物 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 左右,烃类浓度一般为 $5\text{ mg}/\text{m}^3$ 左右,有时可能超过 $50\text{ mg}/\text{m}^3$ 左右。

[0030] 采用如图 1 所示的工艺流程,喷淋预处理段使用工业水,杀菌剂为 THPS(四羧烷基硫酸磷,季磷盐的一种),杀菌剂浓度为 $50\text{mg}/\text{L}$,喷淋液气体积比为 $1\text{L}/\text{m}^3$,喷淋处理采用填料塔,填料塔操作的体积空速为 3000h^{-1} 。喷淋洗涤处理后的排放气温度为 25°C 。

[0031] 催化燃烧装置尾气的温度为 120°C ,与喷淋洗涤处理后的污水处理场废气混合后的混合气温度为 45°C ,进入脱硫段。

[0032] 脱硫段使用羟基氧化铁脱硫剂(按 CN200810112428.X 实施例 1 所述的方法制备),脱硫段体积空速为 800 h^{-1} 。

[0033] 烃浓度均化段使用市售 5A 分子筛为浓度均化物质,烃浓度均化段体积空速 8000 h^{-1} 。

[0034] 经过长周期(超过1年)试验表明,虽然发生过非正常工况,但经过本发明方法处理后排放气的硫化物浓度均低于 1 mg/m^3 ,烃浓度均低于 10 mg/m^3 ,排放气没有明显恶臭味道,废气处理装置压降没有上升,试验结束后脱硫段和浓度均化段均没有产生明显的微生物粘泥。

[0035] 实施例 3

按照实施例 2 的过程和处理对象,以双氯酚为杀菌剂,杀菌剂浓度为 5 mg/L ,喷淋液气体积比为 5L/m^3 ,喷淋处理采用填料塔,填料塔操作的体积空速为 2000h^{-1} 。喷淋洗涤处理后的排放气温度为 24°C 。

[0036] 催化燃烧装置尾气的温度为 130°C ,与预处理后的污水处理场废气混合后的混合气温度为 38°C ,进入脱硫段。

[0037] 脱硫段使用负载氢氧化钠的活性炭(氢氧化钠以重量计占活性炭重量的20%),脱硫段体积空速为 4000 h^{-1} 。

[0038] 烃浓度均化段使用市售硅胶为浓度均化物质,烃浓度均化段体积空速 2000 h^{-1} 。

[0039] 经过长周期(超过1年)试验表明,虽然发生过非正常工况,但经过本发明方法处理后排放气的硫化物浓度均低于 1 mg/m^3 ,烃浓度均低于 10 mg/m^3 ,排放气没有明显恶臭味道,废气处理装置压降没有上升,试验结束后脱硫段和浓度均化段均没有产生明显的微生物粘泥。

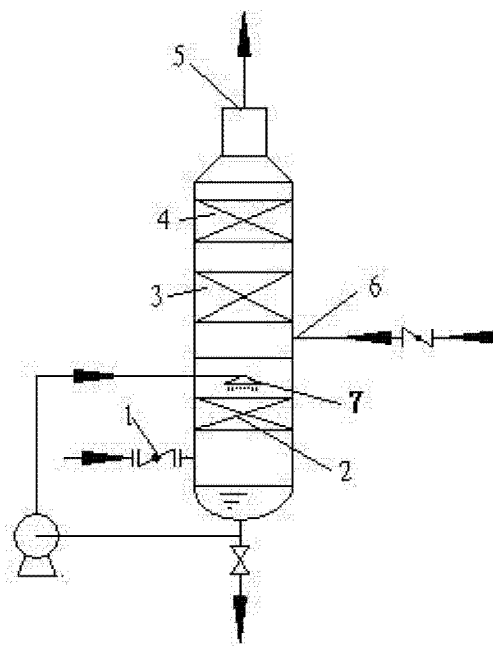


图 1