



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115487663 B

(45) 授权公告日 2023.05.09

(21) 申请号 202211437067.2

(22) 申请日 2022.11.17

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115487663 A

(43) 申请公布日 2022.12.20

(73) 专利权人 利华益维远化学股份有限公司  
地址 257400 山东省东营市利津县利十路  
208号

(72) 发明人 于秀梅 杨新明 宋磊 翟宝龙  
李广宁 肖宏涵 朱朋凯 林金岭  
刘承业 刘浩 陈安民 王鹏  
郭滨坤 毕正鹏 王文辉 薄鹏  
刘乐乐 于国磊 尚友才 张波  
刘洪源 赵金龙 王文帅 王占成  
孟繁友 刘传才

(74) 专利代理机构 青岛橡胶谷知识产权代理事  
务所(普通合伙) 37341  
专利代理师 王哲平

(51) Int.Cl.  
B01D 53/75 (2006.01)  
B01D 53/32 (2006.01)  
B01D 53/18 (2006.01)  
B01D 53/84 (2006.01)  
B01D 53/86 (2006.01)  
B01D 53/76 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 210079133 U, 2020.02.18

审查员 刘慧娟

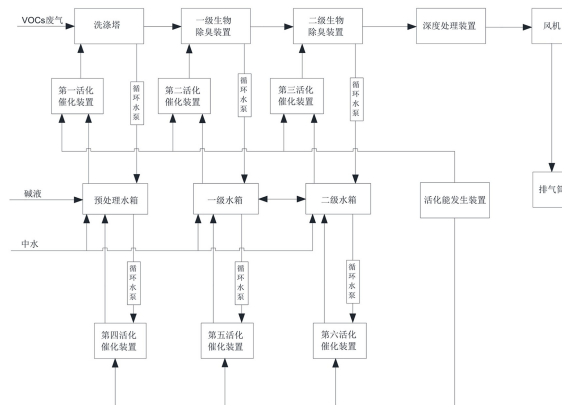
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统及净化方法

(57) 摘要

本发明涉及VOCs废气净化技术领域,公开了一种含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统及净化方法,所述净化系统包括依次连接的洗涤塔、一级生物除臭装置、二级生物除臭装置、深度处理装置、风机、排气筒和活化能发生装置,所述洗涤塔喷淋水循环管路上连接预处理水箱和第一活化催化装置,所述一级生物除臭装置喷淋水循环管路上连接一级水箱和第二活化催化装置,所述二级生物除臭装置喷淋水循环管路上连接二级水箱和第三活化催化装置,所述活化能发生装置分别连接第一活化催化装置、第二活化催化装置和第三活化催化装置。本发明的净化方法可以有效提高芳烃浓度高的VOCs废气的净化效率,可以满足日益提高的VOCs排放要求。



CN 115487663 B

1. 一种含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统,包括依次连接的洗涤塔、一级生物除臭装置、二级生物除臭装置、深度处理装置、风机和排气筒,所述洗涤塔进气口连接VOCs废气管线,所述洗涤塔、一级生物除臭装置和二级生物除臭装置均设有喷淋水循环管路,其特征在于:还包括提供活化能气体的活化能发生装置,所述洗涤塔喷淋水循环管路上连接预处理水箱和第一活化催化装置,所述一级生物除臭装置喷淋水循环管路上连接一级水箱和第二活化催化装置,所述二级生物除臭装置喷淋水循环管路上连接二级水箱和第三活化催化装置,所述活化能发生装置分别连接第一活化催化装置、第二活化催化装置和第三活化催化装置;

所述第一活化催化装置、第二活化催化装置和第三活化催化装置结构相同,所述第一活化催化装置包括壳体,所述壳体左右两端分别设有磁性格栅进口和磁性格栅出口,所述壳体内从磁性格栅进口到磁性格栅出口之间分别设有三组电极框,每组电极框之间为催化区,所述催化区内填装有催化剂,所述电极框内的电极板通过电极导杆连接装置外配电箱,所述壳体内电极框下方和催化区下方设有气体微孔分布器,所述气体微孔分布器包括主管,所述主管外贯通连接循环支管,所述主管进气口连接活化能发生装置,所述主管和循环支管上均布有若干排气口;

所述第一活化催化装置连接在预处理水箱出口与洗涤塔喷淋水入口的连接管路上,所述第二活化催化装置连接在一级水箱出口与一级生物除臭装置喷淋水入口的连接管路上,第三活化催化装置连接在二级水箱出口与二级生物除臭装置喷淋水入口的连接管路上;

所述预处理水箱、一级水箱和二级水箱均设有活化水循环管路,所述预处理水箱活化水循环管路上连接有第四活化催化装置,所述一级水箱活化水循环管路上连接有第五活化催化装置,所述二级水箱活化水循环管路上连接有第六活化催化装置,所述第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置结构均与第一活化催化装置结构相同,所述活化能发生装置分别连接第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置;

所述活化能气体包含净化因子,所述净化因子为包含: $e^-$ 、羟基自由基、臭氧、新生态氧、 $H_2$ 、以及携带电子的气体分子及原子的混合物。

2. 根据权利要求1所述的含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统,其特征在于:所述三组电极框接通直流电源后形成弱电混合电场。

3. 根据权利要求1所述的含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统,其特征在于:所述喷淋水循环管路、活化水循环管路上均设有循环水泵。

4. 根据权利要求1所述的含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统,其特征在于:所述磁性格栅进口和磁性格栅出口外均连接有导流筒。

5. 一种权利要求1-4任一项所述的含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统的废气净化方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 向预处理水箱、一级水箱和二级水箱内补入中水,启动预处理水箱活化水循环管路、一级水箱活化水循环管路和二级水箱均活化水循环管路上的循环水泵,启动第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置,调整弱电混合电场电压12~36V、电流在1~2A;

2) 向预处理水箱中加入碱液,维持预处理水箱内中水PH为8.0~9.0;

3) 启动洗涤塔喷淋水循环管路、一级生物除臭装置喷淋水循环管路和二级生物除臭装

置喷淋水循环管路上的循环水泵,调整循环水流量到 $20\sim 25\text{m}^3/\text{h}$ ,启动第一活化催化装置、第二活化催化装置、第三活化催化装置,调整弱电混合电场电压 $12\sim 36\text{V}$ 、电流在 $1\sim 2\text{A}$ ;

4) 启动活化能发生装置,分别为第一活化催化装置、第二活化催化装置、第三活化催化装置、第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置提供活化能气体,供气量分别为 $1.0\sim 2.0\text{m}^3/\text{h}$ ,所述活化能气体包含净化因子,所述净化因子为包含: $\text{e}^-$ 、羟基自由基、臭氧、新生态氧、 $\text{H}_2$ 、以及携带电子的气体分子及原子的混合物,活化能气体通过气体微孔分布器分别进入第一活化催化装置至第六活化催化装置;

5) 向洗涤塔中通入VOCs废气,部分废气被洗涤塔内喷淋水夹带、吸收并进入预处理水箱,然后通过喷淋水循环管路和活化水循环管路进入第一活化催化装置和第四活化催化装置,第一活化催化装置和第四活化催化装置中的弱电混合电场对喷淋水中夹带的难溶解废气进行催化分解,使其稳定性得到破坏,催化区内的催化剂对夹带的难溶解废气进行进一步的催化分解,未被喷淋水夹带、吸收以及逃逸的废气进入一级生物除臭装置,通过装置内喷淋水喷淋后,被喷淋水夹带的难溶解废气通过水循环被第二活化催化装置、第五活化催化装置进行催化分解,未被喷淋水夹带、吸收以及逃逸的废气在一级生物除臭装置内进行生物降解;生物降解后的废气进入二级生物除臭装置,通过装置内喷淋水喷淋后,被喷淋水夹带的难溶解废气通过水循环被第三活化催化装置、第六活化催化装置进行催化分解,未被喷淋水夹带、吸收以及逃逸的废气在二级生物除臭装置内进行生物降解;生物降解后的废气进入深度处理装置,废气深度处理后达标排放。

## 一种含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统及净化方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及VOCs废气净化技术领域,具体涉及一种含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统及净化方法。

### 背景技术

[0002] 挥发性有机物(VOCs)通常指在常温下,沸点在260℃以下的各种有机化合物,主要由芳烃类、烷烃类、烯烃类、卤代烃类、酯类、醛类、酮类和其他类有机化合物组成。芳烃类物质分子结构较稳定,比较难以去除,特别是芳烃类的苯,稳定性极高。芳烃类物质具有以下特点:

- [0003] a. 易汽化、易逃逸、难溶解,不易被水捕捉吸收;
- [0004] b. 分子结构复杂且稳定、不易被破坏、转化、去除;
- [0005] c. 芳烃类物质大部分毒性较强、难于被生物净化去除。

[0006] 对芳烃类浓度含量高的VOCs净化方法大多采用焚烧。焚烧虽然保障性高,但低热焓值的VOCs焚烧装置涉及二恶英产物的控制问题,不仅投资大、运行成本高、企业负担重,而且,焚烧需要消耗大量支撑VOCs长时间焚烧的燃烧物质,同时极大地增加了烟气碳排放量,加重环境负担,还存在一定的危险性。

[0007] 目前常用的UV光解、低温等离子体技术、活性炭吸附等芳烃类浓度含量高的VOCs净化方法,不仅需要全流量处理,而且处理设备庞大,效率低、投资高、检修率高、催化剂寿命短,运行保证率极低,存在一定危险性。

[0008] 生物净化法是目前运行成本最低的VOCs处理方法,但对有毒性且难溶解、难降解的芳烃类物质的净化效率极低,浓度高时净化系统无法有效运行。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于克服现有技术存在的缺点,提供一种含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统及净化方法。

[0010] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:一种含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统,包括依次连接的洗涤塔、一级生物除臭装置、二级生物除臭装置、深度处理装置、风机和排气筒,所述洗涤塔进气口连接VOCs废气管线,所述洗涤塔、一级生物除臭装置和二级生物除臭装置均设有喷淋水循环管路,其特征在于:还包括活化能发生装置,所述洗涤塔喷淋水循环管路上连接预处理水箱和第一活化催化装置,所述一级生物除臭装置喷淋水循环管路上连接一级水箱和第二活化催化装置,所述二级生物除臭装置喷淋水循环管路上连接二级水箱和第三活化催化装置,所述活化能发生装置分别连接第一活化催化装置、第二活化催化装置和第三活化催化装置;

[0011] 所述第一活化催化装置、第二活化催化装置和第三活化催化装置结构相同,所述第一活化催化装置包括壳体,所述壳体左右两端分别设有磁性格栅进口和磁性格栅出口,所述壳体内从磁性格栅进口到磁性格栅出口之间分别设有三组电极框,每组电极框之间为

催化区,所述催化区内填装有催化剂,所述电极框内的电极板通过电极导杆连接装置外配电箱,所述壳体内电极框下方和催化区下方设有气体微孔分布器,所述气体微孔分布器包括主管,所述主管外贯通连接循环支管,所述主管进气口连接活化能发生装置,所述主管和循环支管上均布有若干排气口。

[0012] 进一步地;所述三组电极框接通直流电源后形成弱电混合电场。

[0013] 进一步地;所述第一活化催化装置连接在预处理水箱出口与洗涤塔喷淋水入口的连接管路上,所述第二活化催化装置连接在一级水箱出口与一级生物除臭装置喷淋水入口的连接管路上,第三活化催化装置连接在二级水箱出口与二级生物除臭装置喷淋水入口的连接管路上。

[0014] 进一步地;所述预处理水箱、一级水箱和二级水箱均设有活化水循环管路,所述预处理水箱活化水循环管路上连接有第四活化催化装置,所述一级水箱活化水循环管路上连接有第五活化催化装置,所述二级水箱活化水循环管路上连接有第六活化催化装置,所述第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置结构均与第一活化催化装置结构相同,所述活化能发生装置分别连接第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置。

[0015] 进一步地;所述喷淋水循环管路、活化水循环管路上均设有循环水泵。

[0016] 进一步地;所述磁性格栅进口和磁性格栅出口外均连接有导流筒。

[0017] 进一步地;所述活化能气体包含净化因子,所述净化因子为包含: $e^-$ 、羟基自由基、臭氧、新生态氧、 $H_2$ 、以及携带电子的气体分子及原子的混合物。

[0018] 本发明的另一技术方案是:一种含高浓度芳烃的VOCs废气净化方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0019] 1)向预处理水箱、一级水箱和二级水箱内补入中水,启动预处理水箱活化水循环管路、一级水箱活化水循环管路和二级水箱均活化水循环管路上的循环水泵,启动第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置,调整弱电混合电场电压12~36V、电流在1~2A;

[0020] 2)向预处理水箱中加入碱液,维持预处理水箱内中水PH为8.0~9.0;

[0021] 3)启动洗涤塔喷淋水循环管路、一级生物除臭装置喷淋水循环管路和二级生物除臭装置喷淋水循环管路上的循环水泵,调整循环水流量到20~25m<sup>3</sup>/h,启动第一活化催化装置、第二活化催化装置、第三活化催化装置,调整弱电混合电场电压12~36V、电流在1~2A;

[0022] 4)启动活化能发生装置,分别为第一活化催化装置、第二活化催化装置、第三活化催化装置、第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置提供活化能气体,供气量分别为1.0~2.0m<sup>3</sup>/h,所述活化能气体包含净化因子,所述净化因子为包含: $e^-$ 、羟基自由基、臭氧、新生态氧、 $H_2$ 、以及携带电子的气体分子及原子的混合物,活化能气体通过气体微孔分布器分别进入第一活化催化装置至第六活化催化装置;

[0023] 5)向洗涤塔中通入VOCs废气,部分废气被洗涤塔内喷淋水夹带、吸收并进入预处理水箱,然后通过喷淋水循环管路和活化水循环管路进入第一活化催化装置和第四活化催化装置,第一活化催化装置和第四活化催化装置中的弱电混合电场对喷淋水中夹带的难溶解废气进行催化分解,使其稳定性得到破坏,催化区内的催化剂对夹带的难溶解废气进行进一步的催化分解,未被喷淋水夹带、吸收以及逃逸的废气进入一级生物除臭装置,通过装

置内喷淋水喷淋后,被喷淋水夹带的难溶解废气通过水循环被第二活化催化装置、第五活化催化装置进行催化分解,未被喷淋水夹带、吸收以及逃逸的废气在一级生物除臭装置内进行生物降解;生物降解后的废气进入二级生物除臭装置,通过装置内喷淋水喷淋后,被喷淋水夹带的难溶解废气通过水循环被第三活化催化装置、第六活化催化装置进行催化分解,未被喷淋水夹带、吸收以及逃逸的废气在二级生物除臭装置内进行生物降解;生物降解后的废气进入深度处理装置,废气深度处理后达标排放。

[0024] 本发明的有益效果:

[0025] 本发明在原有生物净化VOCs异味处理装置的基础上增加活化能发生装置和活化催化装置,活化能发生装置产生的活化能气体包含净化因子,净化因子为包含: $e^-$ 、羟基自由基、臭氧、新生态氧、 $H_2$ 、以及携带电子的气体分子及原子的混合物,活化能气体通过气体微孔分布器进入活化催化装置处理废气污染物,净化因子极性、网捕效应好,利于废气污染物的溶解和净化分解,水中夹带的难被水溶解的VOCs成分在净化因子作用下直接分解成二氧化碳和水或被分解成易被生物降解的中间产物而被同化去除。

[0026] 活化催化装置内的三组电极框接通直流电源后形成弱电混合电场,弱电混合电场可将水中夹带的难被水溶解的VOCs污染物稳定性得到破坏,达到被分解、被净化的效果,削弱VOCs二次逃逸性,降低VOCs难降解性、降低芳烃类物质的毒性和稳定结构。

[0027] 本发明的净化方法可以有效提高芳烃浓度高的VOCs的净化效率,低投资、低运行成本、稳定性高,可以满足日益提高的VOCs排放要求。

## 附图说明

[0028] 图1是本发明实施例1系统框图;

[0029] 图2是本发明实施例1第一活化催化装置结构示意图;

[0030] 图3是本发明实施例1气体微孔分布器结构示意图;

[0031] 图4是对比例1系统框图;

[0032] 图5是一级电极框的弱电波形图;

[0033] 图6是二级电极框的弱电波形图;

[0034] 图7是三级电极框的弱电波形图;

[0035] 图8是净化因子处理污染物的原理图;

[0036] 图9是废气中的苯酚经弱电混合电场分解转化原理图;

[0037] 图10是净化因子中的臭氧与废气中苯反应原理图。

[0038] 图中:1、壳体;2、磁性格栅进口;3、磁性格栅出口;4、电极框;41、一级电极框;42、二级电极框;43、三级电极框;5、催化区;6、气体微孔分布器;61、主管;62、循环支管;7、导流筒。

## 具体实施方式

[0039] 本发明中活化能发生装置购自北京市惠全成环境治理工程有限责任公司,型号为HQC-AGS-20。

[0040] 在活化能发生装置中,原料气体经过冷冻脱水、过滤净化,脱氮富氧后通过强电电离电场,使气体分子电离成电子、光子、离子、自由基以及活性原子、激发态的原子和活性分

子碎片等,为定向反应腔体提供低能耗的净化因子。

[0041] 实施例1:

[0042] 如图1至图3所示,一种含高浓度芳烃的VOCs废气净化系统,包括依次连接的洗涤塔、一级生物除臭装置、二级生物除臭装置、深度处理装置、风机、排气筒和活化能发生装置,所述洗涤塔进气口连接VOCs废气管线,所述洗涤塔、一级生物除臭装置和二级生物除臭装置均设有喷淋水循环管路,所述洗涤塔喷淋水循环管路上连接预处理水箱和第一活化催化装置,所述一级生物除臭装置喷淋水循环管路上连接一级水箱和第二活化催化装置,所述二级生物除臭装置喷淋水循环管路上连接二级水箱和第三活化催化装置,所述活化能发生装置分别连接第一活化催化装置、第二活化催化装置和第三活化催化装置。

[0043] 所述第一活化催化装置、第二活化催化装置和第三活化催化装置结构相同,所述第一活化催化装置包括壳体1,所述壳体1左右两端分别设有磁性格栅进口2和磁性格栅出口3,所述壳体1内从磁性格栅进口2到磁性格栅出口3之间分别设有三组电极框4,每组电极框4之间为催化区5,所述催化区5内填装有催化剂,所述电极框4内的电极板通过电极导杆连接装置外配电箱,所述壳体1内电极框4下方和催化区5下方设有气体微孔分布器6,所述气体微孔分布器6包括主管61,所述主管61外贯通连接循环支管62,所述主管61进气口连接活化能发生装置,所述主管61和循环支管62上均布有若干排气口。

[0044] 所述三组电极框4接通直流电源后形成弱电混合电场。

[0045] 所述第一活化催化装置连接在预处理水箱出口与洗涤塔喷淋水入口的连接管路上,所述第二活化催化装置连接在一级水箱出口与一级生物除臭装置喷淋水入口的连接管路上,第三活化催化装置连接在二级水箱出口与二级生物除臭装置喷淋水入口的连接管路上。

[0046] 所述预处理水箱、一级水箱和二级水箱均设有活化水循环管路,所述预处理水箱活化水循环管路上连接有第四活化催化装置,所述一级水箱活化水循环管路上连接有第五活化催化装置,所述二级水箱活化水循环管路上连接有第六活化催化装置,所述第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置结构均与第一活化催化装置结构相同,所述活化能发生装置分别连接第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置。

[0047] 所述喷淋水循环管路、活化水循环管路上均设有循环水泵。

[0048] 所述磁性格栅进口2和磁性格栅出口3外均连接有导流筒7,所述磁性格栅进口2和磁性格栅出口3均设有两层呈90°交叉的磁性格栅,磁力线分布均匀。

[0049] 实施例2:

[0050] 一种含高浓度芳烃的VOCs废气净化方法,包括以下步骤:

[0051] 1) 向预处理水箱、一级水箱和二级水箱内补入中水,所述中水为污水厂达标排放的废水,启动预处理水箱活化水循环管路、一级水箱活化水循环管路和二级水箱均活化水循环管路上的循环水泵,启动第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置,调整弱电混合电场电压12~36V、电流在1~2A;

[0052] 2) 向预处理水箱中加入碱液,所述碱液为氢氧化钠溶液,维持预处理水箱内中水PH为8.0~9.0;

[0053] 3) 启动洗涤塔喷淋水循环管路、一级生物除臭装置喷淋水循环管路和二级生物除

臭装置喷淋水循环管路上的循环水泵,调整循环水流量到 $25\text{m}^3/\text{h}$ ,启动第一活化催化装置、第二活化催化装置、第三活化催化装置,调整弱电混合电场电压 $12\sim 36\text{V}$ 、电流在 $1\sim 2\text{A}$ ;

[0054] 所述三组电极框4从磁性格栅进口2到磁性格栅出口3分别为一级电极框41、二级电极框42和三级电极框43,所述一级电极框41的弱电波形如图5所示、所述二级电极框42的弱电波形如图6所示,所述三级电极框43的弱电波形如图7所示;

[0055] 4) 启动活化能发生装置,分别为第一活化催化装置、第二活化催化装置、第三活化催化装置、第四活化催化装置、第五活化催化装置和第六活化催化装置提供活化能气体,供气量分别为 $2.0\text{m}^3/\text{h}$ ,所述活化能气体包含净化因子,所述净化因子为包含: $\text{e}^-$ 、羟基自由基、臭氧、新生态氧、 $\text{H}_2$ 、以及携带电子的气体分子及原子的混合物,活化能气体通过气体微孔分布器分别进入第一活化催化装置至第六活化催化装置;所述净化因子处理污染物的原理如图8所示;

[0056] 5) 向洗涤塔中通入VOCs废气,部分废气被洗涤塔内喷淋水吸收并进入预处理水箱,然后通过喷淋水循环管路和活化水循环管路进入第一活化催化装置和第四活化催化装置,第一活化催化装置和第四活化催化装置中的弱电混合电场对喷淋水中夹带的难溶解废气进行催化分解,废气中的污染物经历弱电混合电场的活化催化作用,稳定性被破坏,从而被分解、吸收;废气中的苯酚经弱电混合电场分解转化的原理如图9所示;气体微孔分布器释放的净化因子分解转化废气中污染物,提高喷淋水对废气的捕捉和净化效率,减少二次逃逸;净化因子中的臭氧与废气中苯反应原理图如图10所示;

[0057] 同时催化区内的催化剂可对废气进行进一步的催化分解,分解后的废气溶于喷淋水中,未被喷淋水夹带、吸收以及逃逸的废气进入一级生物除臭装置,通过装置内喷淋水喷淋后,被喷淋水夹带、吸收的废气通过水循环被第二活化催化装置、第五活化催化装置进行催化分解,未被喷淋水夹带、吸收以及逃逸的废气在一级生物除臭装置内进行生物降解;生物降解后的废气进入二级生物除臭装置,通过装置内喷淋水喷淋后,被喷淋水夹带、吸收的废气通过水循环被第三活化催化装置、第六活化催化装置进行催化分解,未被喷淋水夹带、吸收以及逃逸的废气在二级生物除臭装置内进行生物降解;生物降解后的废气进入深度处理装置,废气深度处理后通过风机引入排气筒达标排放。

[0058] 对比例1:

[0059] 如图4所示,一种VOCs废气净化系统,为原有生物净化VOCs异味处理装置,包括依次连接的洗涤塔、一级生物除臭装置、二级生物除臭装置、深度处理装置、风机和排气筒,所述洗涤塔进气口连接VOCs废气管线,所述洗涤塔、一级生物除臭装置和二级生物除臭装置均设有喷淋水循环管路,所述洗涤塔喷淋水循环管路上连接预处理水箱,所述一级生物除臭装置喷淋水循环管路上连接一级水箱,所述二级生物除臭装置喷淋水循环管路上连接二级水箱。

[0060] 一种VOCs废气净化方法,包括以下步骤:

[0061] 1) 向预处理水箱、一级水箱和二级水箱内补入新鲜水,向预处理水箱中加入碱液,所述碱液为氢氧化钠溶液,维持预处理水箱内水PH为 $8.0\sim 9.0$ ;

[0062] 2) 启动洗涤塔喷淋水循环管路、一级生物除臭装置喷淋水循环管路和二级生物除臭装置喷淋水循环管路上的循环水泵,调整循环水流量到 $25\text{m}^3/\text{h}$ ;

[0063] 3) 向洗涤塔中通入VOCs废气,废气依次经洗涤塔、一级生物除臭装置、二级生物除

臭装置、深度处理装置处理后通过风机引入排气筒排放。

[0064] 对比试验：

[0065] 将VOCs废气以20000m<sup>3</sup>/h的流量分别按实施例2和对比例1的净化方法进行净化对比,对比例1中洗涤塔、一级生物除臭装置、二级生物除臭装置、深度处理装置、预处理水箱、一级水箱、二级水箱、风机、排气筒的结构均与实施例2相同。对比结果如表1所示,表2为VOCs废气中主要有机污染物的含量测定数值。

[0066] 表1 VOCs排出浓度对比

	对比例 1	实施例 2
VOCs 流量	20000m <sup>3</sup> /h	20000m <sup>3</sup> /h
洗涤塔进气口 VOCs 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大值 1211	最大值 1291
	平均值 886	平均值 880
	最小值 226	最小值 326
一级生物除臭装置进气口 VOCs 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大值 1060	最大值 856
	平均值 820	平均值 621
	最小值 320	最小值 260
二级生物除臭装置进气口 VOCs 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大值 960	最大值 155
	平均值 520	平均值 132
	最小值 232	最小值 25
排气筒排出 VOCs 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大值 860	最大值 46
	平均值 120	平均值 22
	最小值 112	最小值 6
结论	不达标, 很不稳定	稳定达标

[0068] 表2 VOCs废气中主要有机污染物的含量测定数值

检测项目	第一次测定 (mg/m <sup>3</sup> )	第二次测定 (mg/m <sup>3</sup> )	第三次测定 (mg/m <sup>3</sup> )
丙酮	12	12.7	9.56
异丙醇	0.062	0.039	0.03
正己烷	1.33	12.4	8.34
乙酸乙酯	0.06	0.248	0.197
六甲基二硅氧烷	0.054	0.05	0.023
苯	222	855	825
正庚烷	0.617	10.9	6.91
3-戊酮	0.008	0.18	0.091
甲苯	0.104	0.07	0.057

乙酸丁酯	ND	0.009	0.008
环戊酮	0.018	0.024	0.016
乳酸乙酯	ND	ND	ND
乙苯	0.021	0.045	0.034
丙二醇单甲醚乙酸酯	ND	ND	ND
对+间二甲苯	0.027	0.032	0.02
邻二甲苯	0.017	0.024	0.012
苯乙烯	0.023	0.027	0.011
2-庚酮	ND	ND	ND
苯甲醚	ND	ND	ND
1-癸烯	0.031	0.034	0.013
苯甲醛	ND	ND	ND
2-壬酮	ND	ND	ND
1-十二烯	ND	ND	ND
VOCs	236	892	850

[0070] 注：“ND”表示：检出限以下。

[0071] 以上所述的实施例只是本发明较佳的方案，并非对本发明作任何形式上的限制，在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。

[0072] 在本发明的描述中，需要理解的是，指示方位或位置关系的术语为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

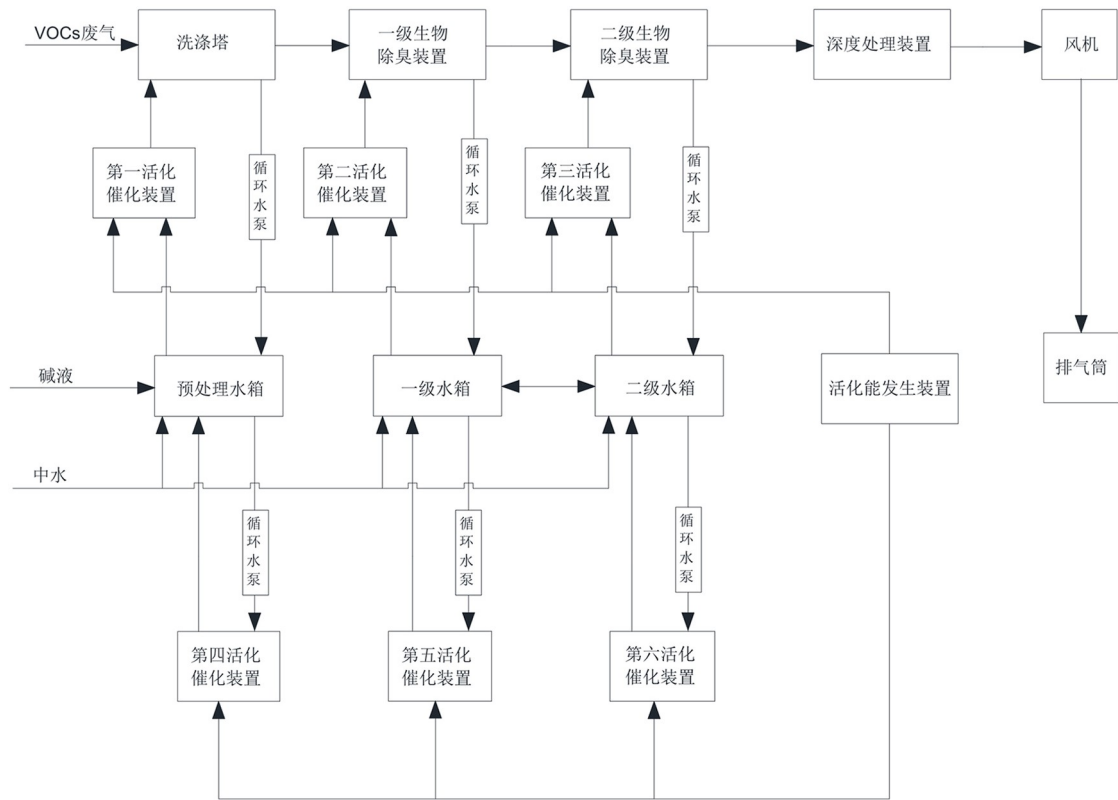


图1

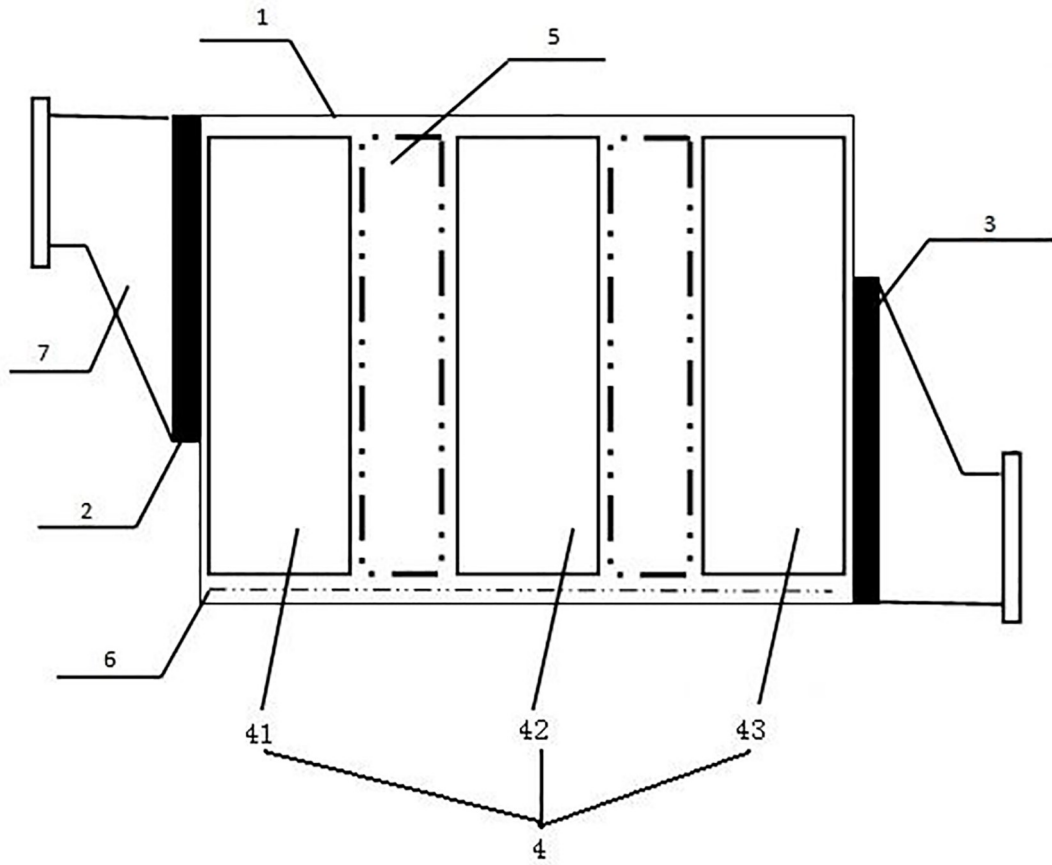


图2

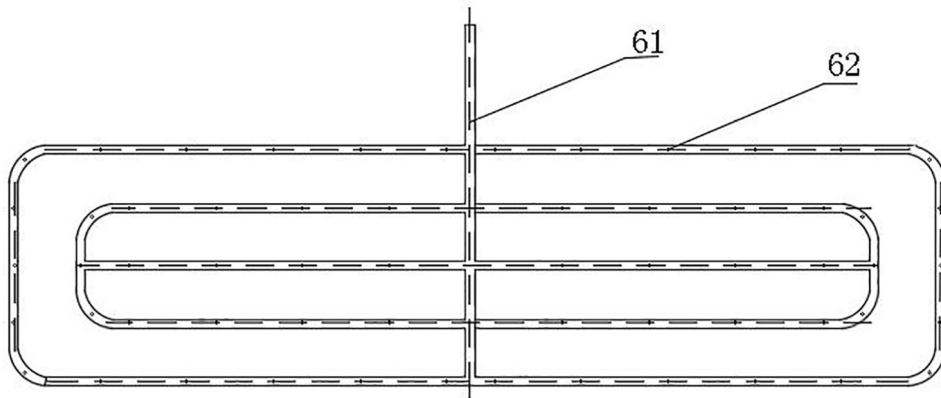


图3

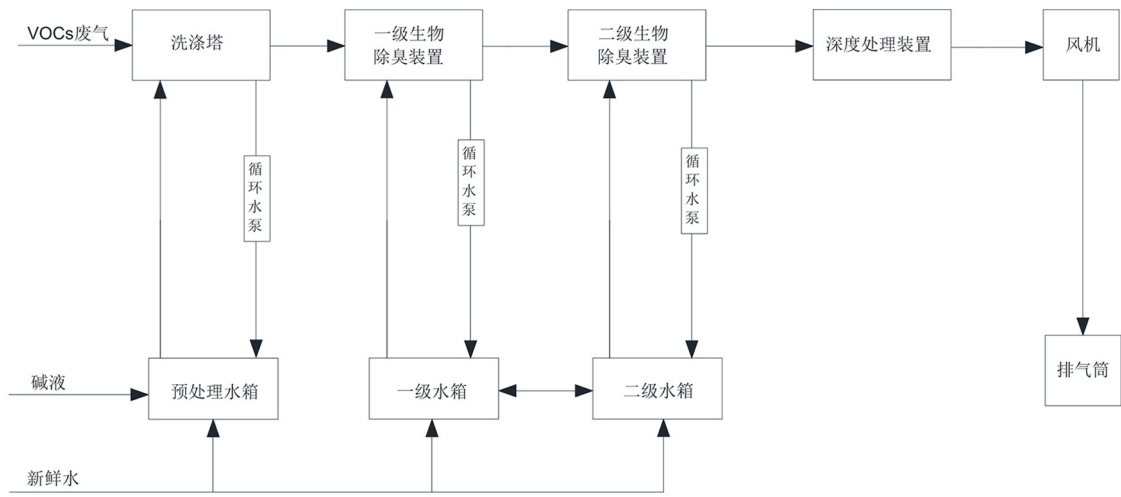


图4

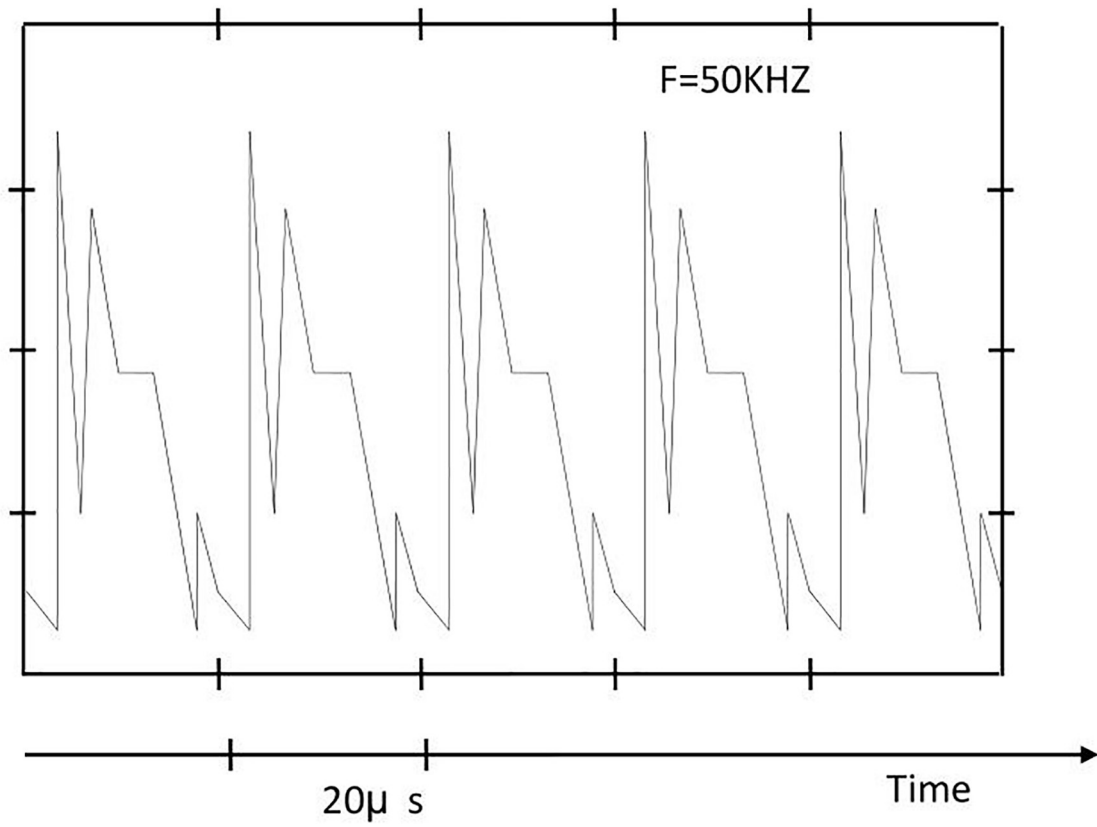


图5

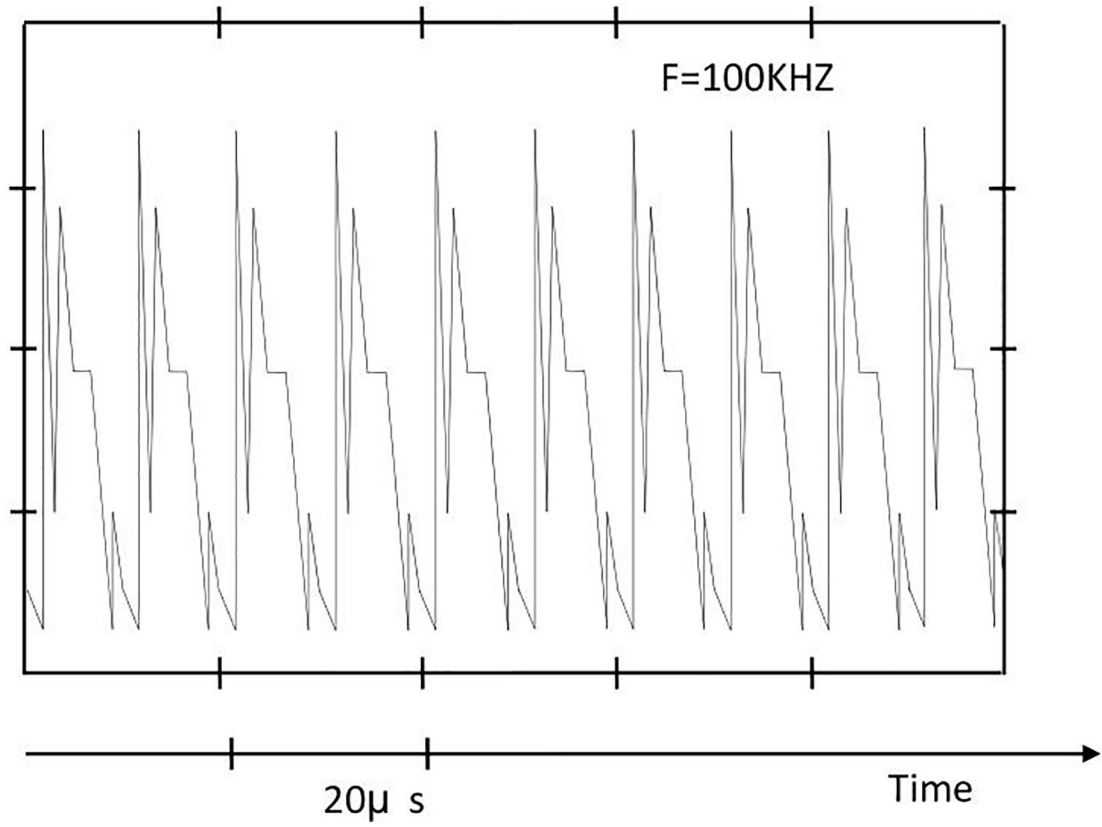


图6

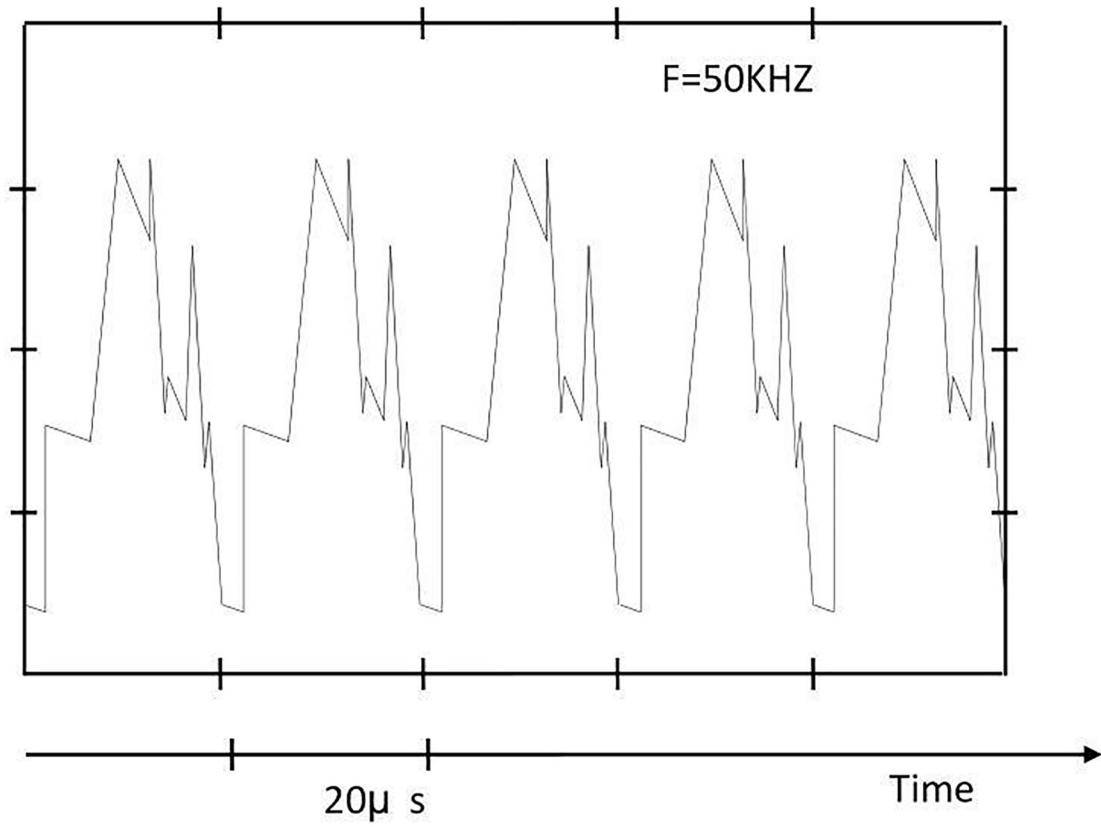


图7

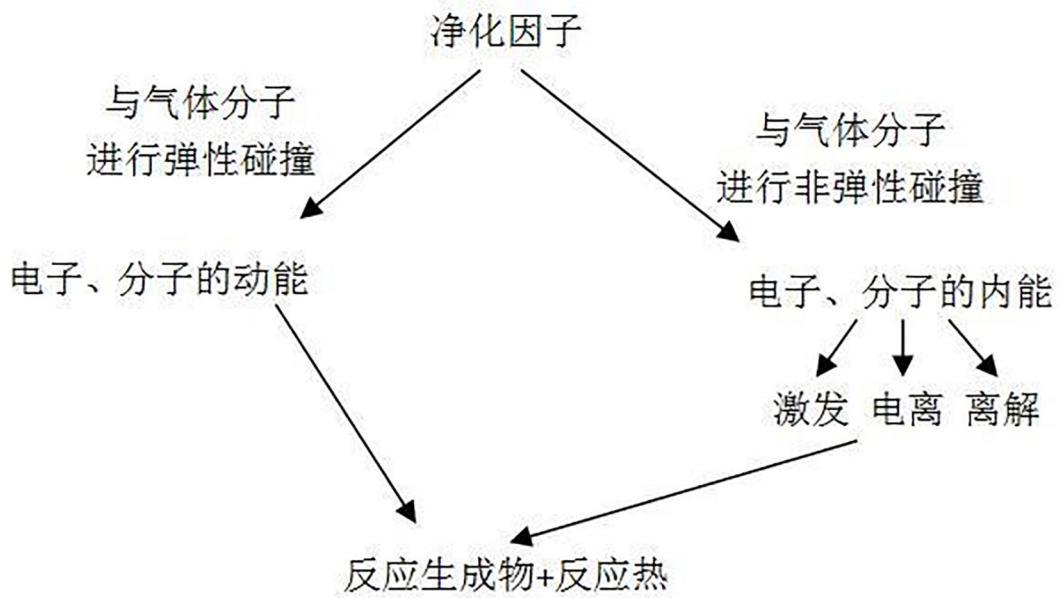


图8

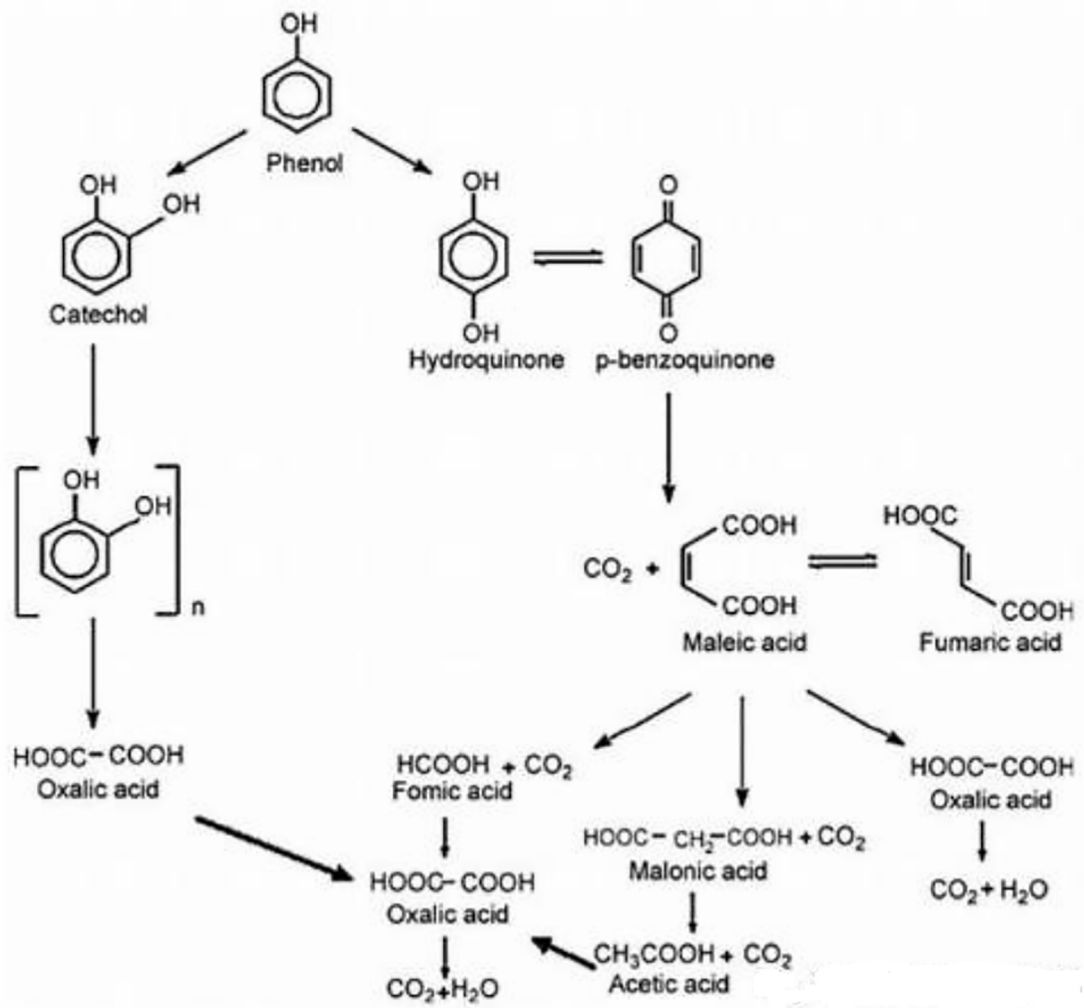


图9

