



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107265788 A

(43)申请公布日 2017.10.20

(21)申请号 201710676458.2

(22)申请日 2017.08.09

(71)申请人 中际环保科技有限公司

地址 510627 广东省广州市天河区海安路  
13号财富世纪广场之一2504A房

(72)发明人 林志浩

(74)专利代理机构 北京精金石专利事务所  
(普通合伙) 11470

代理人 刘晔

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/72(2006.01)

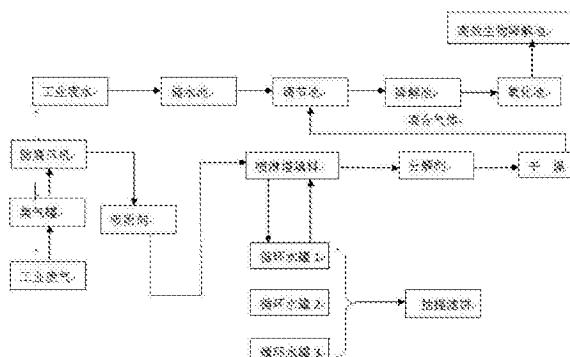
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种工业废水、废气处理系统

(57)摘要

本发明涉及一种工业废料处理领域，尤其涉及一种工业废水、废气处理系统。本发明所述的废气、废水的处理方法中各处理单元组合合理，具有处理效率高、工艺稳定性好、广谱适用性强等优势，各处理单元对制药废水深度处理过程中体现出显著的协同处理效果，处理后的废水满足废水排放标准。本发明实现废气、废水的同时处理，节能降耗，符合现代环保理念。



1. 一种废气、废水处理系统,包括废气处理系统以及废水处理系统,其特征在于,所述废气处理系统包括收集、吸附、喷淋塔喷淋以及分解剂处理步骤;所述废水处理装置包括储水罐、调节池、降解池、氧化池、高级生物降解池。

2. 根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,所述废水进水量范围为500-3000m<sup>3</sup>/h,优选为2000m<sup>3</sup>/h。

3. 根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,所述废气处理系统中的吸附剂为氧化钙、活性炭、沸石、膨润土、分子筛、陶瓷滤芯中的一种,所述的氧化反应试剂为氢氧化钠或氢氧化钾,喷淋塔喷淋的进气速度为35-45L/min,所述的分解剂为二氧化钛、氯铂酸、氯铂酸钾、硝酸钯、醋酸钯、氯化钯、氯铑酸、三氯化铑、钯炭催化剂、铂炭催化剂、林德拉中的一种。

4. 根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,所述调节罐中的pH值为3.0-5.0,保持1-2小时,所用的ph调节剂为盐酸、硫酸中的一种;所述降解池的操作过程向其中加入2%-5%的絮凝剂沉降5-6小时,调整废水的pH为3-4并维持废水温度为30-35℃、溶氧为3.5-4.5mg/L后,向废水中加入1-3%酵母菌处理12-24小时;其中,所述的絮凝剂为聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物。

5. 根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,所述的氧化反应池操作过程为向废水中加入氧化剂、催化剂和亚铁盐、铜盐同时进行超声处理,曝气反应1.5-2.5小时,至反应生成的Fe<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup>沉淀完全,进水的pH值为3.0-3.5,出水的pH值8.0-10.0。

6. 根据权利要求5所述的处理系统,其特征在于,所述氧化剂为过氧化氢、次氯酸钠、高铁酸盐或其两种以上的组合物;所述过氧化氢为30%的过氧化氢溶液,其添加量为1.0-1.5mL/L;所述亚铁盐为硫酸亚铁、氯化亚铁或其组合,其添加量为0.7-1.5g/L;所述铜盐为氯化铜、硫酸铜或其组合,其添加量为0.2-1.0g/L;所述催化剂为Pt、Pb、Zn、Ni、Au以及氧化物的复合材料;所述超声处理的辐射功率200-300W,辐射时间800-1200S,波声强为40-80W/cm<sup>2</sup>,频率为50-450kHz。

7. 根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,高效生物降解池操作为维持溶解氧在3.5-4.5mg/L,曝气时间为7-9小时,其中所述高效生物为硝化细菌的含量在95%以上的复合菌种。

8. 根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,具体步骤为:

所述废气处理系统步骤包括:利用集气罐收集工业废气,利用氧化钙进行吸附水分,再将废气通入喷淋塔进行喷淋,然后分解剂分解,然后干燥通入调节罐;

所述的废水处理系统操作步骤包括:

(1) 2000m<sup>3</sup>/h的工业废水在调节罐中调节ph4.0,保持1.5小时,然后将步骤(1)的工业废水通入降解池中;

(2) 在降解池加入2kg/m<sup>3</sup>聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物沉降6小时;调整废水的pH3.0并维持废水温度为34℃、溶氧为4.00mg/L后,向废水中加入2%酵母菌处理18小时;收集的废水进入氧化池;

(3) 氧化反应池操作过程为向废水中加入30%的过氧化氢溶液,其添加量为1.0-1.5mL/L、Zn和氯化亚铁,添加量为0.7-1.5g/L和硫酸铜,添加量为0.2-1.0g/L同时进行超声处理,曝气反应2.0小时,至反应生成的三价Fe、Cu沉淀完全;将废水通入进入高效生物降

解池；氧化反应池进水的pH值为3.0-3.5，出水的pH值8.0-10.0；

(4) 高效生物降解池操作为维持溶解氧在3.5-4.5mg/L，曝气时间为7-9小时，其中所述高效生物为硝化细菌的含量在95%以上的复合菌种。

9. 根据权利要求1所述的处理系统，其特征在于，具体步骤为：

所述废气处理系统步骤包括：

- (1) 利用集气罐收集工业废气，添加收集罐的目的在于保证气流的稳定性；
- (2) 将步骤(1)的废气利用氧化钙进行吸附；
- (3) 再将废气通入喷淋塔进行喷淋，喷淋试剂为10%的氢氧化钠；
- (4) 然后醋酸钯分解；
- (5) 最后将步骤(4)的气体用无水硫酸镁进行干燥；

所述的废水处理系统操作步骤包括：

(1) 2000m<sup>3</sup>/h的制药废水(青霉素)在调节罐中调节pH4.0，保持1.5小时，然后将步骤(1)的工业废水通入降解池中；

(2) 在降解池加入2kg/m<sup>3</sup>的聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物(聚合硫酸铁、碳酸钾、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的重量用量比为：50:20:10:5:5)，沉降6小时；调整废水的pH3.0并维持废水温度为34℃、溶氧为4.00mg/L后，向废水中加入2%酵母菌处理18小时；收集的废水进入氧化池；

(3) 氧化反应池操作过程为向废水中加入30%的过氧化氢溶液，其添加量为1.2mL/L、Zn和氯化亚铁，添加量为1.1g/L和硫酸铜，添加量为0.6g/L同时进行超声处理(所述超声处理的辐射功率250W，辐射时间1000S，波声强为60W/cm<sup>2</sup>，频率为250kHz)，曝气反应2.0小时，至反应生成的三价Fe、Cu沉淀完全；将废水通入进入高效生物降解池；

(4) 高效生物降解池操作为维持溶解氧在4.0mg/L，曝气时间为8小时，其中所述高效生物为硝化细菌的含量在95%以上的复合菌种。

10. 根据权利要求1所述的处理系统，其特征在于，所述的废气为无机废气或有机废气；所述的废水为医药或工业废水。

## 一种工业废水、废气处理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种工业废料处理领域,尤其涉及一种工业废水、废气处理系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着工农业生产的发展和城镇人民生活水平的提高,工业废水、废气、城市污水排放量越来越大,由此引起的环境污染,已严重影响到环境生态和人类健康,尤其是高盐高浓度有机废水的排放问题日趋严重,是水环境污染的重要原因之一。高含盐量有机废水含有的主要离子为 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 等盐类物质。高浓度离子会对微生物产生抑制和毒害作用,主要表现:盐浓度高、渗透压高、微生物细胞脱水引起细胞原生质分离;盐析作用使脱氢酶活性降低;氯离子高对细菌有毒害作用;盐浓度高,废水的密度增加,活性污泥易上浮流失,从而严重影响生物处理系统的净化效果。如何处理高盐废水从而保证水资源的清洁是目前亟待解决的问题。

[0003] 工业废气的处理是现今业界所必须解决的课题。然而,现有技术中针对废气处理并未提供有效的整合程序。因此,有必要提供一种废气处理的方法以增加废气处理的效率,进而减少处理过程中所需耗费的成本、增加处理程序的附加价值以及避免废气对于环境的危害。

[0004] 化学需氧量COD(Chemical Oxygen Demand)是以化学方法测量水样中需要被氧化的还原性物质的量。废水、废水处理厂出水和受污染的水中,能被强氧化剂氧化的物质(一般为有机物)的氧当量。因此,化学需氧量通常作为衡量水中有机物质含量多少的指标,化学需氧量越大,说明水体受有机物的污染越严重。在河流污染和工业废水性质的研究以及废水处理厂的运行管理中,它是一个重要的而且能较快测定的有机物污染参数,也是我国水污染物排放总量控制计划中最重要的控制指标之一。

[0005] 含有高浓度COD的工业废水一般是由造纸、皮革及食品等行业排出的COD浓度大于4000mg/L的废水。根据工业废水COD的性质和来源,可以将其分为3类:第1类为不含有害物质且易于生物降解的高浓度有机废水,如食品工业废水;第2类为含有害物质且易于生物降解的高浓度有机废水,如部分化学工业和制药业废水;第3类为含有害物质且不易生物降解的高浓度有机废水,如有机化学合成工业和农药废水。高浓度有机废水具有浓度高、成分复杂、有毒有害的特点,未经处理直接排入水体,会使水体环境受到严重污染。

[0006] 鉴于工业废水结晶盐处理难度大、费用高,以及高环境准入标准,为实现“零排放”而产生的结晶盐的稳定化、无害化和资源化利用将是工业废水结晶盐进一步处理的研究方向。

### 发明内容

[0007] 针对现有技术的缺陷,本发明涉及一种废气、废水处理系统,该系统可显著改善废气、废液的排放指标,符合环境保护的设计。

[0008] 具体而言,本发明是这样实现的:

[0009] 一种废气、废水处理系统,包括废气处理系统以及废水处理系统,所述废气处理系统包括收集、吸附、喷淋塔喷淋以及分解剂处理步骤;所述废水处理装置包括储水罐、调节池、降解池、氧化池、高级生物降解池。

[0010] 本发明所述的废水进水量范围为500-3000m<sup>3</sup>/h,优选为2000m<sup>3</sup>/h。

[0011] 本发明所述的废气为无机废气或有机废气;所述的废水为医药或工业废水。

[0012] 本发明废气处理系统中的吸附剂为氧化钙、活性炭、沸石、膨润土、分子筛、陶瓷滤芯中的一种,所述的氧化反应试剂为氢氧化钠或氢氧化钾,喷淋塔喷淋的进气速度为35-45L/min,所述的分解剂为二氧化钛、氯铂酸、氯铂酸钾、硝酸钯、醋酸钯、氯化钯、氯铑酸、三氯化铑、钯炭催化剂、铂炭催化剂、林德拉中的一种。

[0013] 进一步地,本发明废气处理系统中的吸附剂为氧化钙,所述的氧化反应试剂为氢氧化喷淋塔喷淋的进气速度为40L/min,所述的分解剂为醋酸钯。

[0014] 本发明废水处理系统中所述调节罐中的pH值为3.0-5.0,保持1-2小时,所用的pH调节剂为盐酸、硫酸中的一种;所述降解池的操作过程向其中加入1-3kg/m<sup>3</sup>的絮凝剂沉降5-6小时,调整废水的pH为3-4并维持废水温度为30-35℃、溶氧为3.5-4.5mg/L后,向废水中加入1-3‰酵母菌处理12-24小时;其中,絮凝剂为聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物,以质量比计算,用量比为=40-60:10-30:5-15:2-10:2-10

[0015] 进一步地,本发明废水处理系统中所述调节罐中的pH值为4.0,保持1.5小时,所用的pH调节剂为硫酸中;在降解池加入2kg/m<sup>3</sup>的聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物,聚合硫酸铁、碳酸钾、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的重量用量比为:50:20:10:5:5,沉降6小时;利用硫酸调整废水的pH3.0并维持废水温度为34℃、溶氧为4.00mg/L后,向废水中加入2‰酵母菌处理18小时;收集的废水进入氧化池

[0016] 本发明所述的氧化反应池操作过程为向废水中加入氧化剂、催化剂和亚铁盐、铜盐同时进行超声处理,曝气反应1.5-2.5小时,至反应生成的Fe<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup>沉淀完全,进水的pH值为3.0-3.5,出水的pH值8.0-10.0。

[0017] 本发明所述的氧化剂为过氧化氢、次氯酸钠、高铁酸盐或其两种以上的组合;所述过氧化氢为30%的过氧化氢溶液,其添加量为1.0-1.5mL/L;所述亚铁盐为硫酸亚铁、氯化亚铁或其组合,其添加量为0.7-1.5g/L;所述铜盐为氯化铜、硫酸铜或其组合,其添加量为0.2-1.0g/L;所述催化剂为Pt、Pb、Zn、Ni、Au以及氧化物的复合材料;所述超声处理的辐射功率200-300W,辐射时间800-1200S,波声强为40-80W/cm<sup>2</sup>,频率为50-450kHz。

[0018] 所述的高效生物降解池操作为维持溶解氧在3.5-4.5mg/L,曝气时间为7-9小时,其中所述高效生物为硝化细菌的含量在95%以上的复合菌种。

[0019] 所述废气处理系统步骤包括:利用集气罐收集工业废气,利用氧化钙进行吸附水分,再将废气通入喷淋塔进行喷淋,然后分解剂分解,然后干燥通入调节罐;

[0020] 进一步地,所述废气处理系统步骤包括:

[0021] (1)利用集气罐收集工业废气,添加收集罐的目的在于保证气流的稳定性;

[0022] (2)将步骤(1)的废气利用氧化钙进行吸附;

[0023] (3)再将废气通入喷淋塔进行喷淋,喷淋试剂为10%的氢氧化钠;

[0024] (4)然后醋酸钯分解;

[0025] (5)最后将步骤(4)的气体用无水硫酸镁进行干燥。

[0026] 所述的废水处理系统操作步骤包括：

[0027] (1) 2000m<sup>3</sup>/h的工业废水在调节罐中调节ph4.0,保持1.5小时,然后将步骤(1)的工业废水通入降解池中；

[0028] (2) 在降解池加入2kg/m<sup>3</sup>聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物沉降6小时；调整废水的pH3.0并维持废水温度为34℃、溶氧为4.00mg/L后,向废水中加入2‰酵母菌处理18小时；收集的废水进入氧化池；

[0029] (3) 氧化反应池操作过程为向废水中加入30%的过氧化氢溶液,其添加量为1.0-1.5mL/L、Zn和氯化亚铁,添加量为0.7-1.5g/L和硫酸铜,添加量为0.2-1.0g/L同时进行超声处理,曝气反应2.0小时,至反应生成的三价Fe、Cu沉淀完全；将废水通入进入高效生物降解池；

[0030] (4) 高效生物降解池操作为维持溶解氧在3.5-4.5mg/L,曝气时间为7-9小时,其中所述高效生物为硝化细菌的含量在95%以上的复合菌种。

[0031] 8.根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,所述的步骤(3)氧化反应池进水的pH值为3.0-3.5,出水的pH值8.0-10.0。

[0032] 更进一步地,所述的废水处理系统操作步骤包括:

[0033] (1) 2000m<sup>3</sup>/h的制药废水(青霉素)在调节罐中调节ph4.0,保持1.5小时,然后将步骤(1)的工业废水通入降解池中；

[0034] (2) 在降解池加入2kg/m<sup>3</sup>的聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物(聚合硫酸铁、碳酸钾、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的重量用量比为:50:20:10:5:5),沉降6小时；调整废水的pH3.0并维持废水温度为34℃、溶氧为4.00mg/L后,向废水中加入2‰酵母菌处理18小时；收集的废水进入氧化池；

[0035] (3) 氧化反应池操作过程为向废水中加入30%的过氧化氢溶液,其添加量为1.2mL/L、Zn和氯化亚铁,添加量为1.1g/L和硫酸铜,添加量为0.6g/L同时进行超声处理(所述超声处理的辐射功率250W,辐射时间1000S,波声强为60W/cm<sup>2</sup>,频率为250kHz),曝气反应2.0小时,至反应生成的三价Fe、Cu沉淀完全；将废水通入进入高效生物降解池；

[0036] (4) 高效生物降解池操作为维持溶解氧在4.0mg/L,曝气时间为8小时,其中所述高效生物为硝化细菌的含量在95%以上的复合菌种。

[0037] 本发明所述的废气为无机废气或有机废气；所述的废水为医药或工业废水。

[0038] 本发明与现有技术相比,具有突出的优点主要体现在以下几个方面:

[0039] (1) 本发明实现废气、废水的同时处理,符合现代环保理念。本发明所述的废气、废水的处理方法中各处理单元组合合理,具有处理效率高、工艺稳定性好、广谱适用性强等优势,各处理单元对制药废水深度处理过程中体现出显著的协同处理效果,处理后的废水满足废水排放标准。

[0040] (2) 废气处理系统中,喷淋塔中的使用8~12%的碱液作为吸收剂,可去除部分酸根离子,氯离子减少对空气的污染,并且形成的沉淀涉及复制三个同样的循环罐,每隔2-4小时切换一次,将其中沉淀进行抽滤、干燥,获得滤饼经收集后可进行太空包装袋送仓储或清运槽车装载,转售给水泥厂当作换配用料,可制成消波块、水利建设、次级道路铺设用料等用途,可将难溶性金属碳酸盐等封固在建筑材料中,有效减少大气中二氧化碳浓度集含量。

[0041] (3) 废气经过处理之后,进行检测排放,也可以直接或与空气混合通入调节罐,实现废气再利用的功能,减少对废水处理对空气要求的压力。

[0042] 附图1:本发明技术方案图流程。

## 具体实施例

[0043] 为了充分说明本发明专利的工艺,在下述实施例中说明本发明所述的工艺技术,这些实施例仅供举例说明,不应被解释或理解为对本发明保护的限制。

[0044] 实施例1:一种废气、废水处理系统

[0045] 某生物制药有限公司,产废气、废水屡次排放不达标,氮氧化物排放量为 $0.075\text{mg}/\text{m}^3$ ,二氧化硫的排放量为 $0.018\text{mg}/\text{m}^3$ ,废水产生总量为1.1立方,好氧出水在COD400-800mg/L,外排水COD 200-400mg/L之间,难以达到地方COD<50mg/L的标准;后经本发明改造如下:

[0046] 所述废气处理系统步骤包括:

[0047] (1) 利用集气罐收集工业废气,添加收集罐的目的在于保证气流的稳定性;

[0048] (2) 将步骤(1)的废气利用氧化钙进行吸附;

[0049] (3) 再将废气通入喷淋塔进行喷淋,喷淋试剂为10%的氢氧化钠,氢氧化喷淋塔喷淋的进气速度为40L/min。

[0050] (4) 然后醋酸钯分解;

[0051] (5) 最后将步骤(4)的气体用无水硫酸镁进行干燥。

[0052] 经检测,氮氧化物排放量为 $0.005\text{mg}/\text{m}^3$ ,二氧化硫的排放量为 $0.005\text{mg}/\text{m}^3$ 符合排放标准。

[0053] 所述的废水处理系统操作步骤包括:

[0054] (1)  $2000\text{m}^3/\text{h}$ 的制药废水(青霉素)在调节罐中调节ph4.0,保持1.5小时,然后将步骤(1)的工业废水通入降解池中;

[0055] (2) 在降解池加入 $2\text{kg}/\text{m}^3$ 的聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物(聚合硫酸铁、碳酸钾、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的重量用量比为:50:20:10:5:5),沉降6小时;利用硫酸调整废水的pH3.0并维持废水温度为34℃、溶氧为4.00mg/L后,向废水中加入2‰酵母菌处理18小时;收集的废水进入氧化池;

[0056] (3) 氧化反应池操作过程为向废水中加入30%的过氧化氢溶液,其添加量为1.2mL/L、Zn和氯化亚铁,添加量为1.1g/L和硫酸铜,添加量为0.6g/L同时进行超声处理(所述超声处理的辐射功率250W,辐射时间1000S,波声强为60W/cm<sup>2</sup>,频率为250kHz),曝气反应2.0小时,至反应生成的三价Fe、Cu沉淀完全;将废水通入进入高效生物降解池;

[0057] (4) 高效生物降解池操作为维持溶解氧在4.0mg/L,曝气时间为8小时,其中所述高效生物为硝化细菌的含量在95%以上的复合菌种。

[0058] 经步骤(2)处理后,废水中的大部分悬浮物和少部分有机物被除掉,COD去除率达到55%,COD为180mg/L,部分生物抑制物质,如残留效价青霉素,在酸性环境中得以水解去除;部分有机物被酵母菌分解或者利用得以去除;经步骤(3)处理后,COD去除率达到80%,经步骤(4)处理后,COD去除率达到99.45%。经曝气生物滤池处理的出水的COD为20mg/L,符合排放标准。

[0059] 实施例2:一种废气、废水处理系统

[0060] 某中药制药有限公司,产废气、废水屡次排放不达标,氯化氢的排放量为 $1.48\text{mg}/\text{m}^3$ ,废水产生总量为0.7万立方,好氧出水在COD300–600mg/L,外排水COD 150–420mg/L之间,难以达到地方COD<50mg/L的标准;后经本发明改造如下:

[0061] 所述废气处理系统步骤包括:

[0062] (1)利用集气罐收集工业废气,添加收集罐的目的在于保证气流的稳定性;

[0063] (2)将步骤(1)的废气利用氧化钙进行吸附;

[0064] (3)再将废气通入喷淋塔进行喷淋,喷淋试剂为10%的氢氧化钠,氢氧化喷淋塔喷淋的进气速度为35L/min;

[0065] (4)然后醋酸钯分解;

[0066] (5)最后将步骤(4)的气体用无水硫酸镁进行干燥。

[0067] 经检测,氯化氢的排放量为 $0.51\text{mg}/\text{m}^3$ ,符合排放标准。

[0068] 所述的废水处理系统操作步骤包括:

[0069] (1) $800\text{m}^3/\text{h}$ 的中成药废水在调节罐中调节pH3.0,保持1小时,然后将步骤(1)的工业废水通入降解池中;

[0070] (2)在降解池加入 $1\text{kg}/\text{m}^3$ 的聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物(聚合硫酸铁、碳酸钾、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的重量用量比为:40:10:5:2:2),沉降6小时;调整废水的pH3.0并维持废水温度为34℃、溶氧为 $4.00\text{mg}/\text{L}$ 后,向废水中加入2‰酵母菌处理18小时;收集的废水进入氧化池;

[0071] (3)氧化反应池操作过程为向废水中加入30%的过氧化氢溶液,其添加量为1.0mL/L、Zn和氯化亚铁,添加量为 $0.7\text{g}/\text{L}$ 和硫酸铜,添加量为 $0.2\text{g}/\text{L}$ 同时进行超声处理所述超声处理的辐射功率200W,辐射时间800S,波声强为 $40\text{W}/\text{cm}^2$ ,频率为50kHz,曝气反应2.0小时,至反应生成的三价Fe、Cu沉淀完全;将废水通入进入高效生物降解池;

[0072] (4)高效生物降解池操作为维持溶解氧在 $3.5\text{mg}/\text{L}$ ,曝气时间为7小时,其中所述高效生物为硝化细菌的含量在95%以上的复合菌种。

[0073] 经步骤(2)处理后,废水中的大部分悬浮物和少部分有机物被除掉、COD去除率达到50%,COD为 $210\text{mg}/\text{L}$ ,在酸性环境中得以水解去除;部分有机物被酵母菌分解或者利用得以去除;经步骤(3)处理后,COD去除率达到76%,经步骤(4)处理后,COD去除率达到94.6%。经曝气生物滤池处理的出水的COD为 $23\text{mg}/\text{L}$ ,符合排放标准。

[0074] 实施例3:一种废气、废水处理系统

[0075] 某化工集团有限公司,产废气、废水屡次排放不达标,硫化氢排放 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ,氯化氢的排放量为 $1.98\text{mg}/\text{m}^3$ ,废水产生总量为1.7万立方,好氧出水在COD200–500mg/L,外排水COD 100–220mg/L之间,难以达到地方COD<50mg/L的标准;后经本发明改造如下:

[0076] 所述废气处理系统步骤包括:

[0077] (1)利用集气罐收集工业废气,添加收集罐的目的在于保证气流的稳定性;

[0078] (2)将步骤(1)的废气利用氧化钙进行吸附;

[0079] (3)再将废气通入喷淋塔进行喷淋,喷淋试剂为10%的氢氧化钠,氢氧化喷淋塔喷淋的进气速度为45L/min;

[0080] (4)然后醋酸钯分解;

[0081] (5)最后将步骤(4)的气体用无水硫酸镁进行干燥。

[0082] 经检测,硫化氢排放 $0.0005\text{mg}/\text{m}^3$ ,氯化氢的排放量为 $0.55\text{mg}/\text{m}^3$ ,符合排放标准。

[0083] 所述的废水处理系统操作步骤包括:

[0084] (1)  $3000\text{m}^3/\text{h}$ 的煤化工废水在调节罐中调节 $\text{pH}5.0$ ,保持2小时,然后将步骤(1)的工业废水通入降解池中;

[0085] (2) 在降解池加入 $3\text{kg}/\text{m}^3$ 的聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物(聚合硫酸铁、碳酸钾、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的重量用量比为:60:30:15:7:7),沉降6小时;调整废水的 $\text{pH}3.0$ 并维持废水温度为 $34^\circ\text{C}$ 、溶氧为 $4.00\text{mg}/\text{L}$ 后,向废水中加入2%酵母菌处理18小时;收集的废水进入氧化池;

[0086] (3) 氧化反应池操作过程为向废水中加入30%的过氧化氢溶液,其添加量为 $1.2\text{mL}/\text{L}$ 、 $\text{Zn}$ 和氯化亚铁,添加量为 $1.1\text{g}/\text{L}$ 和硫酸铜,添加量为 $0.6\text{g}/\text{L}$ 同时进行超声处理(所述超声处理的辐射功率250W,辐射时间1000S,波声强为 $60\text{W}/\text{cm}^2$ ,频率为250kHz),曝气反应2.0小时,至反应生成的三价 $\text{Fe}$ 、 $\text{Cu}$ 沉淀完全;将废水通入进入高效生物降解池;

[0087] (4) 高效生物降解池操作为维持溶解氧在 $4.0\text{mg}/\text{L}$ ,曝气时间为8小时,其中所述高效生物为硝化细菌的含量在95%以上的复合菌种。

[0088] 经步骤(2)处理后,废水中的大部分悬浮物和少部分有机物被除掉、COD去除率达到51%,COD为 $100\text{mg}/\text{L}$ ,部分生物抑制物质,如残留效价青霉素,在酸性环境中得以水解去除;部分有机物被酵母菌分解或者利用得以去除;经步骤(3)处理后,COD去除率达到81%,经步骤(4)处理后,COD去除率达到99.5%。经曝气生物滤池处理的出水的COD为 $22\text{mg}/\text{L}$ ,符合排放标准。

[0089] 实施例4:一种废气、废水处理系统

[0090] 某制药集团公司是一家集中药、化学药、生物制剂及原料兼产的综合制药集团,每日产生的污水总量为1.2万立方,好氧出水在COD300~800mg/L,外排水COD 100~300mg/L之间,难以达到地方COD<50mg/L的标准,该企业主要的废气为甲醛,经检测为 $58\text{mg}/\text{M}^3$ ,通过本发明升级改造:

[0091] 所述废气处理系统步骤包括:

[0092] (1) 利用集气罐收集工业废气,添加收集罐的目的在于保证气流的稳定性;

[0093] (2) 将步骤(1)的废气利用氧化钙进行吸附;

[0094] (3) 再将废气通入喷淋塔进行喷淋,喷淋试剂为10%的氢氧化钠;

[0095] (4) 然后醋酸钯分解;

[0096] (5) 最后将步骤(4)的气体用无水硫酸镁进行干燥。

[0097] 经检测,处理后气体中氮氧化物浓度降低86.5%,甲醛检测为 $10\text{mg}/\text{M}^3$ 。

[0098] 所述的废水处理系统操作步骤包括:

[0099] (1)  $2000\text{m}^3/\text{h}$ 的制药废水在调节罐中调节 $\text{pH}5.0$ ,保持2小时,然后将步骤(1)的工业废水通入降解池中;

[0100] (2) 在降解池加入 $3\text{kg}/\text{m}^3$ 的聚合硫酸铁、碳酸钠、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的混合物(聚合硫酸铁、碳酸钾、磷酸氢二钾、氢氧化钠、聚丙烯酰胺的重量用量比为:50:30:15:7:7),沉降6小时;调整废水的 $\text{pH}3.0$ 并维持废水温度为 $34^\circ\text{C}$ 、溶氧为 $4.00\text{mg}/\text{L}$ 后,向废水中加入2%酵母菌处理18小时;收集的废水进入氧化池;

[0101] (3) 氧化反应池操作过程为向废水中加入30%的过氧化氢溶液,其添加量为

1.2mL/L、Zn和氯化亚铁,添加量为1.1g/L和硫酸铜,添加量为0.6g/L同时进行超声处理(所述超声处理的辐射功率250W,辐射时间1000S,波声强为60W/cm<sup>2</sup>,频率为250kHz),曝气反应2.0小时,至反应生成的三价Fe、Cu沉淀完全;将废水通入进入高效生物降解池;

[0102] (4)高效生物降解池操作为维持溶解氧在4.0mg/L,曝气时间为8小时,其中所述高效生物为硝化细菌的含量在95%以上的复合菌种。

[0103] 经步骤(2)处理后,废水中的大部分悬浮物和少部分有机物被除掉、COD去除率达到51%,COD为180mg/L,部分生物抑制物质,如残留效价青霉素,在酸性环境中得以水解去除;部分有机物被酵母菌分解或者利用得以去除;经步骤(3)处理后,COD去除率达到81%,经步骤(4)处理后,COD去除率达到99.5%。经曝气生物滤池处理的出水的COD为22mg/L,符合排放标准。

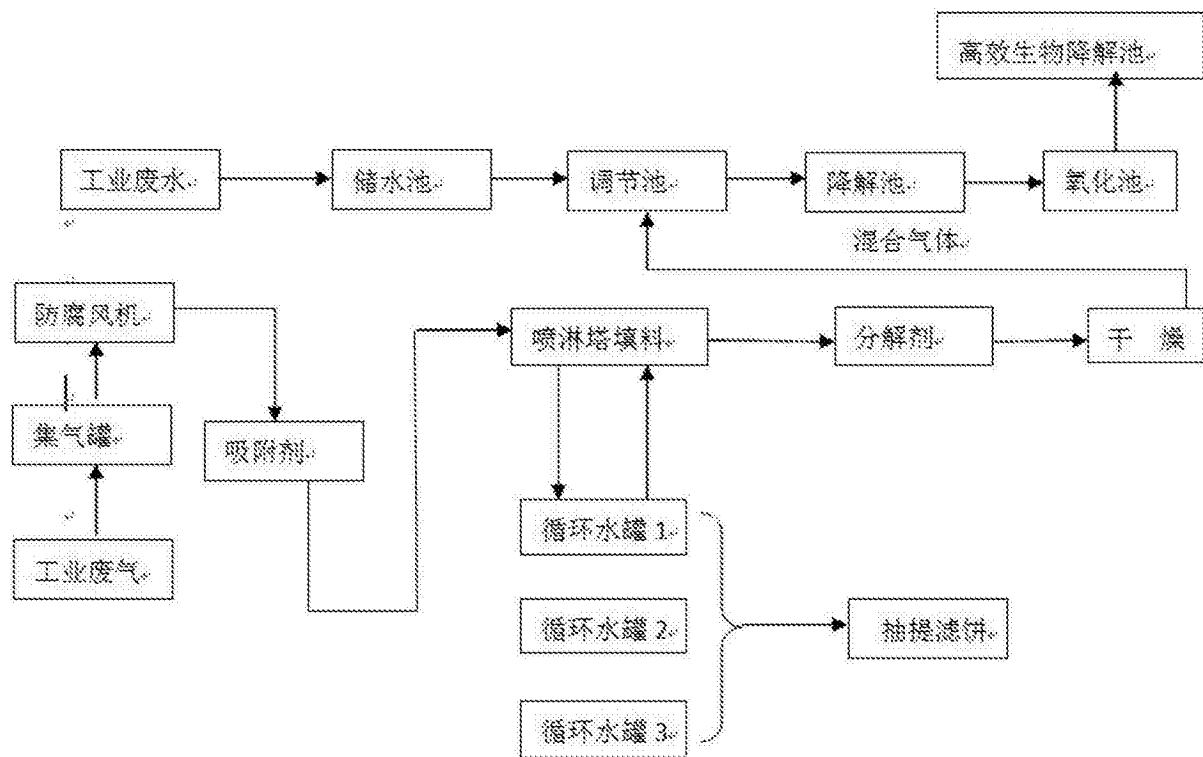


图1