



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116514320 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 01

(21) 申请号 202310545210.8

C02F 1/46 (2023.01)

(22) 申请日 2023.05.16

C02F 1/72 (2023.01)

(71) 申请人 石宗明

C02F 1/78 (2023.01)

地址 241000 安徽省芜湖市镜湖区团结西路130号1幢101户

C02F 1/52 (2023.01)

C02F 1/56 (2023.01)

C02F 101/30 (2006.01)

(72) 发明人 石宗明

(74) 专利代理机构 安徽竞诚律师事务所 34283

专利代理师 刘健

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

B01D 53/00 (2006.01)

B01D 53/18 (2006.01)

B01D 53/32 (2006.01)

C02F 3/30 (2023.01)

C02F 1/00 (2023.01)

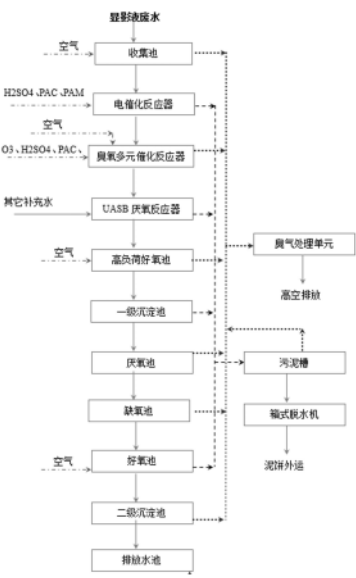
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种显影液废水处理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种显影液废水处理系统,废水原水进入收集池进行水量调节和PH调节,然后经过如下处理步骤:ST1,进行二级催化氧化处理,所述二级催化氧化处理为依次进入电催化反应器和臭氧多元催化反应器;ST2,进行第一段生化处理,所述第一段生化处理为依次进入UASB厌氧反应器、高负荷好氧池、一级沉淀池;ST3,进行第二段生化处理,所述第二段生化处理为连续依次进入厌氧池、缺氧池、好氧池进行生化处理,进入二级沉淀池;ST4,进入排放水池。本发明先进行二级催化氧化,提高了废水的可生化性,多段处理工序,形成完整的处理系统,优化了显影液废水的处理能力。



1. 一种显影液废水处理系统,其特征在于,废水原水进入收集池进行水量调节和PH调节,然后经过如下处理步骤:

ST1,进行二级催化氧化处理,所述二级催化氧化处理为依次进入电催化反应器和臭氧多元催化反应器;

ST2,进行第一段生化处理,所述第一段生化处理为依次进入UASB厌氧反应器、高负荷好氧池、一级沉淀池;

ST3,进行第二段生化处理,所述第二段生化处理为连续依次进入厌氧池、缺氧池、好氧池进行生化处理,进入二级沉淀池;

ST4,进入排放水池;

上述处理工序中产生的废气集中后进入臭气处理单元,产生的污泥进入污泥槽。

2. 根据权利要求1所述的一种显影液废水处理系统,其特征在于,臭氧多元催化反应器中,利用 $\text{Fe}^{2+}$ 作为臭氧的催化剂。

3. 根据权利要求1所述的一种显影液废水处理系统,其特征在于,在高负荷好氧池的池内设置填料,池底曝气对污水进行充氧,并使池体内污水处于流动状态。

4. 根据权利要求3所述的一种显影液废水处理系统,其特征在于,所述填料:比重:  $0.92\text{kg}/\text{l}$ ,比表面积:  $1000\text{m}^2/\text{m}^3$ ,单体尺寸:  $\Phi 100 \times 100\text{mm}$ ,微生物保有量:  $6000 \sim 22000\text{mg}/\text{l}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种显影液废水处理系统,其特征在于,设置污泥回流设施,所述污泥回流设施:在一级沉淀池内加设气提回流设备,回流部分剩余污泥。

6. 根据权利要求5所述的一种显影液废水处理系统,其特征在于,一级沉淀池进口设置加药絮凝段,加入药液为PAC和PAM。

7. 根据权利要求1所述的一种显影液废水处理系统,其特征在于,污泥槽中的污泥进入箱式脱水机,形成泥饼。

8. 根据权利要求1所述的一种显影液废水处理系统,其特征在于,所述臭气处理单元:废气进入处理室,处理室内插入设置若干UV等离子光解净化模块,然后进入洗涤塔吸收后,高空排放。

## 一种显影液废水处理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,具体为一种显影液废水处理系统。

### 背景技术

[0002] 显影液废水为显影脱模工艺产生的TMAH废液及含羟基树脂等有机废液,COD浓度在10万mg/L左右。显影液废水中含有大量的种类繁多的有机物及金属元素,污染大,可生化性差,且不易被普通的氧化剂氧化,处理难度高。并且在处理过程中,产生的污泥和废气亦不能忽视,急需一种综合性的处理方法。

### 发明内容

[0003] 为解决显影液废水处理困难的问题,本发明提供了一种显影液废水处理系统。

[0004] 本发明提供了如下的技术方案:

[0005] 一种显影液废水处理系统,废水原水进入收集池进行水量调节和PH调节,然后经过如下处理步骤:

[0006] ST1,进行二级催化氧化处理,所述二级催化氧化处理为依次进入电催化反应器和臭氧多元催化反应器;

[0007] ST2,进行第一段生化处理,所述第一段生化处理为依次进入UASB厌氧反应器、高负荷好氧池、一级沉淀池;

[0008] ST3,进行第二段生化处理,所述第二段生化处理为连续依次进入厌氧池、缺氧池、好氧池进行生化处理,进入二级沉淀池;

[0009] ST4,进入排放水池;

[0010] 上述处理工序中产生的废气集中后进入臭气处理单元,产生的污泥进入污泥槽。

[0011] 作为优选,臭氧多元催化反应器中,利用 $\text{Fe}^{2+}$ 作为臭氧的催化剂。

[0012] 作为优选,在高负荷好氧池的池内设置填料,池底曝气对污水进行充氧,并使池体内污水处于流动状态。

[0013] 作为优选,所述填料:比重:0.92kg/l,比表面积:1000m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>,单体尺寸:Φ100×100mm,微生物保有量:6000~22000mg/l。

[0014] 作为优选,设置污泥回流设施,所述污泥回流设施:在一级沉淀池内加设气提回流设备,回流部分剩余污泥。

[0015] 作为优选,一级沉淀池进口设置加药絮凝段,加入药液为PAC和PAM。

[0016] 作为优选,污泥槽中的污泥进入箱式脱水机,形成泥饼。

[0017] 作为优选,所述臭气处理单元:废气进入处理室,处理室内插入设置若干UV等离子光解净化模块,然后进入洗涤塔吸收后,高空排放。

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] (1)由于废水可生化性差,先进行二级催化氧化,使难降解有机物生成有机自由基使之破坏,氧化分解,使有机大分子发生断链降解,从而消除了有机物尤其是印染废水的色

度,提高了废水的可生化度。

[0020] (2)对系统中产生的废气进行光解处理,污泥进行脱水处理,综合处理了气、水、固三废。

[0021] (3)综合性的设置多段处理工序,形成完整的处理系统,优化了显影液废水的处理能力。

#### 附图说明:

[0022] 图1是本发明的工艺流程框图。

#### 具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0024] 实施例:

[0025] 系统污水处理规模,每日 $12\text{m}^3$ ,原水进入时指标: $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 100000$ , $\text{SS} \leq 1000$ , $\text{BOD}_5 \leq 2000$ , $\text{PH} > 9$ 。

[0026] 如图1所示,一种显影液废水处理系统,废水原水进入收集池进行水量调节和PH调节,然后经过如下处理步骤:

[0027] ST1,进行二级催化氧化处理,所述二级催化氧化处理为依次进入电催化反应器和臭氧多元催化反应器;

[0028] ST2,进行第一段生化处理,所述第一段生化处理为依次进入UASB厌氧反应器、高负荷好氧池、一级沉淀池;

[0029] ST3,进行第二段生化处理,所述第二段生化处理为连续依次进入厌氧池、缺氧池、好氧池进行生化处理,进入二级沉淀池;

[0030] ST4,进入排放水池;

[0031] 上述处理工序中产生的废气集中后进入臭气处理单元,产生的污泥进入污泥槽。污泥槽中的污泥进入箱式脱水机,形成泥饼。

[0032] 所述臭气处理单元:废气进入处理室,处理室内插入设置若干UV等离子光解净化模块,然后进入洗涤塔吸收后,高空排放。本系统中主要臭气物质为 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、甲硫醇等微量有机组分气体。高能高臭氧UV紫外线光束照射、裂解废气,降解转变成低分子化合物。利用高能UV光束裂解恶臭气体中细菌的分子键,破坏细菌的核酸(DNA),再通过臭氧进行氧化反应,彻底达到脱臭及杀灭细菌的目的。

[0033] 所述收集池:对水量和水质随时间变化较大的污水进行水质均化水量调节,同时对PH进行调节,以保证后续处理设施运行的连续性和稳定性。设计有效容积: $10\text{m}^3$ ,材质:混凝土内衬玻璃钢防腐。配备两台污水提升泵,超声波液位计,曝气装置。

[0034] 所述电催化反应器:两个反应器串联形成一组,多组并联,形成反应器堆。包含主要设备:电源器 $2\text{kw}$ ,反应模块两套。

[0035] 污水中的污染粒子被密闭的电场诱导实现了内部的电荷重新分配,在粒子内部正电荷偏向了负极,负电荷偏向了正极,这个过程称为粒子的偶极化;偶极化后的粒子由于同时带有正、负电子,更具有离子自由度,有利于后续絮凝的作用。被偶极化的污染粒子在极

板表面上发生电化学反应;电化学反应产生的中间产物,对污染粒子进行氧化或还原,经过电场反应后,物质的形态被改变或被降解。偶极化粒子在流动过程中不断聚合成为新的更大的离子;同时借助于阳极释放的高絮凝离子,不断的将粒子架桥结合、絮凝网捕形成更大的离子;借助流道的设计,粒子之间的碰撞机会不断增强,经过不断的碰撞、结合,最终实现不可逆转的聚合絮凝,絮凝体成为原来粒子的104倍。污水通过电催化反应,将废水中的污染物质吸附共沉而去除。COD在此工艺段进出水去除率为30%。

[0036] 所述臭氧多元催化反应器:材质:混凝土内衬玻璃钢防腐。内设布水器、支架及相应臭氧多元催化填料、曝气装置;臭氧释放器、臭氧发生器、臭氧尾气破坏器。

[0037] 利用 $\text{Fe}^{2+}$ 作为臭氧的催化剂,生成具有很强氧化电性且反应活性很高的 $\cdot\text{OH}$ ,羟基自由基在水溶液中与难降解有机物生成有机自由基使之结构破坏,最终氧化分解。有机物被化学吸附在催化剂的表面,形成具有一定亲核性的表面螯合物,然后臭氧或者羟基自由基与之发生氧化反应,形成的中间产物能在表面进一步被氧化,可脱附到溶液中被进一步氧化。当将臭氧多元催化填料浸入电解质溶液中时,由于Fe和C之间存在1.2V的电极电位差,因而会形成无数的微电池系统,在其作用空间构成一个电场,阳极反应生成大量的 $\text{Fe}^{2+}$ 进入废水,进而氧化成 $\text{Fe}^{3+}$ ,形成具有较高吸附絮凝活性的絮凝剂。阴极反应产生大量新生态的[H]和[O],在偏酸性的条件下,这些活性成分均能与废水中的许多组分发生氧化还原反应,使有机大分子发生断链降解,从而消除了有机物尤其是印染废水的色度,提高了废水的可生化度。COD在此工艺段进出水去除率为30%。

[0038] 所述UASB厌氧反应器:名称为上流式厌氧污泥床反应器,直接外购,COD在此工艺段进出水去除率为40%。

[0039] 所述高负荷好氧池:在高负荷好氧池的池内设置填料,池底曝气对污水进行充氧,并使池体内污水处于流动状态。填料为改进的组合填料,在生物赖以附着的纤维表面进一步加工,增加表面积与生物固着力点,更有效的提高了生物膜的稳定性。所述填料:比重:0.92kg/l,比表面积:1000m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>,单体尺寸:Φ100×100mm,微生物保有量:6000~22000mg/l。使用寿命可达4~6年。所述填料支架为SUS304支架、碳钢+防腐支架、混凝土结构支架中的一种。填料支架固定填料悬挂于水池中,不能随处飘动,起到固定作用。充水之后填料悬浮于水中,支架处于不受力状态。只有在检修水池放空时支架承受填料的重量,每根支架承受重量约50kg。曝气装置由曝气器、布气管道、三通、四通、弯头、调节器、连接件、清除装置等组成,其中采用膜片式微孔曝气器。

[0040] 采用接触氧化法,生物接触氧化法是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法工艺。其特点是在池内设置填料,池底曝气对污水进行充氧,并使池体内污水处于流动状态,以保证污水与污水中的填料充分接触,避免生物接触氧化池中存在污水与填料接触不均的缺陷。其净化废水的基本原理与一般生物膜法相同,以生物膜吸附废水中的有机物,在有氧的条件下,有机物由微生物氧化分解,废水得到净化。微生物所需氧由鼓风机供给,生物膜生长至一定厚度后,填料壁的微生物会因缺氧而进行厌氧代谢,产生的气体及曝气形成的冲刷作用会造成生物膜的脱落,并促进新生物膜的生长,此时,脱落的生物膜将随出水流出池外。池内的生物膜由菌胶团、丝状菌、真菌、原生动物和后生动物组成。在活性污泥法中,丝状菌常常是影响正常生物净化作用的因素;而在生物接触氧化池中,丝状菌在填料空隙间呈立体结构,大大增加了生物相与废水的接触表面,同时因为丝状菌对多数有机

物具有较强的氧化能力,对水质负荷变化有较大的适应性,所以是提高净化能力的有力因素。高负荷好氧反应及沉淀池将COD浓度29400mg降至10290mg/L。

[0041] 设置污泥回流设施,所述污泥回流设施:在一级沉淀池内加设气提回流设备,回流部分剩余污泥。一级沉淀池进口设置加药絮凝段,加入药液为PAC(混凝剂)和PAM(絮凝剂)。通过回流部分剩余污泥,使系统污泥量进一步提高,强化处理效果。同时,为保障出水达标,在沉淀池进口设置加药絮凝段,以备在系统不稳定时保障出水水质。

[0042] 高浓度的污水经过上述处理,形成二级污水,进入第二段生化处理。污水与回流污泥先进入厌氧池( $DO < 0.2\text{mg/L}$ )完全混合,经1~2h的厌氧分解,去除部分BOD,使部分含氮化合物转化成 $N_2$ (反硝化作用)而释放,回流污泥中的聚磷微生物(聚磷菌等)释放出磷,满足细菌对磷的需求。然后污水流入缺氧池( $DO \leq 0.5\text{mg/L}$ ),池中的反硝化细菌以污水中未分解的含碳有机物为碳源,将好氧池内通过内循环回流进来的硝酸根还原为 $N_2$ 而释放。接下来污水流入好氧池( $DO, 2 \sim 4\text{mg/L}$ ),水中的 $NH_3-N$ (氨氮)进行硝化反应。该工段COD由10290mg/L降至309mg/L达标排放。

[0043] 厌氧池,将厌氧处理控制在反应时间较短的厌氧处理第一和第二阶段,即在大量水解细菌、酸化菌作用下将不溶性有机物水解为溶解性有机物,将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程,从而改善废水的可生化性,为后续处理奠定良好基础。单独设置缺氧段,在低浓度氨氮状态下可以做为厌氧池使用,在氨氮浓度不达标时,启动缺氧池作为降氨氮反硝化段,与厌氧池合建。

[0044] 表1污水各工段去除率

[0045]

| 处理单元      | 项目  | PH | CODcr  | SS   | NH3-N |
|-----------|-----|----|--------|------|-------|
|           |     | /  | mg/L   | mg/L | mg/L  |
| 原水        | 进水  | 10 | 100000 | 1000 | 800   |
| 电催化反应器    | 进水  | 10 | 100000 | 1000 | 800   |
|           | 去除率 | /  | 30%    | 20%  | 5%    |
|           | 出水  | 7  | 70000  | 800  | 760   |
| 臭氧多元催化反应器 | 进水  | 7  | 70000  | 800  | 760   |

[0046]

|            |     |     |       |     |     |
|------------|-----|-----|-------|-----|-----|
|            | 去除率 | /   | 30%   | 20% | 5%  |
|            | 出水  | 7   | 49000 | 640 | 722 |
| UASB 厌氧反应器 | 进水  | 7   | 49000 | 640 | 722 |
|            | 去除率 | /   | 40%   | 50% | 20% |
|            | 出水  | 8   | 29400 | 320 | 578 |
| 高负荷好氧池     | 进水  | 8   | 29400 | 320 | 578 |
|            | 去除率 | /   | 50%   | 5%  | 30% |
|            | 出水  | 8   | 14700 | 304 | 404 |
| 一级沉淀池      | 进水  | 8   | 14700 | 304 | 404 |
|            | 去除率 | /   | 30%   | 20% | 40% |
|            | 出水  | 8   | 10290 | 243 | 243 |
| 厌氧池        | 进水  | 8   | 10290 | 243 | 243 |
|            | 去除率 | /   | 50%   | 10% | 50% |
|            | 出水  | 6.5 | 5145  | 219 | 121 |
| 缺氧池        | 进水  | 6.5 | 5145  | 219 | 121 |
|            | 去除率 | /   | 25%   | 10% | 40% |
|            | 出水  | 8   | 3859  | 197 | 73  |
| 好氧池        | 进水  | 8   | 3859  | 197 | 73  |
|            | 去除率 | /   | 80%   | 10% | 10% |
|            | 出水  | 8   | 772   | 177 | 65  |
| 二级沉淀池      | 进水  | 8   | 772   | 177 | 65  |
|            | 去除率 | /   | 60%   | 20% | 50% |
|            | 出水  | 8   | 309   | 142 | 33  |
| 排放水池       |     | 6~9 | 309   | 142 | 33  |

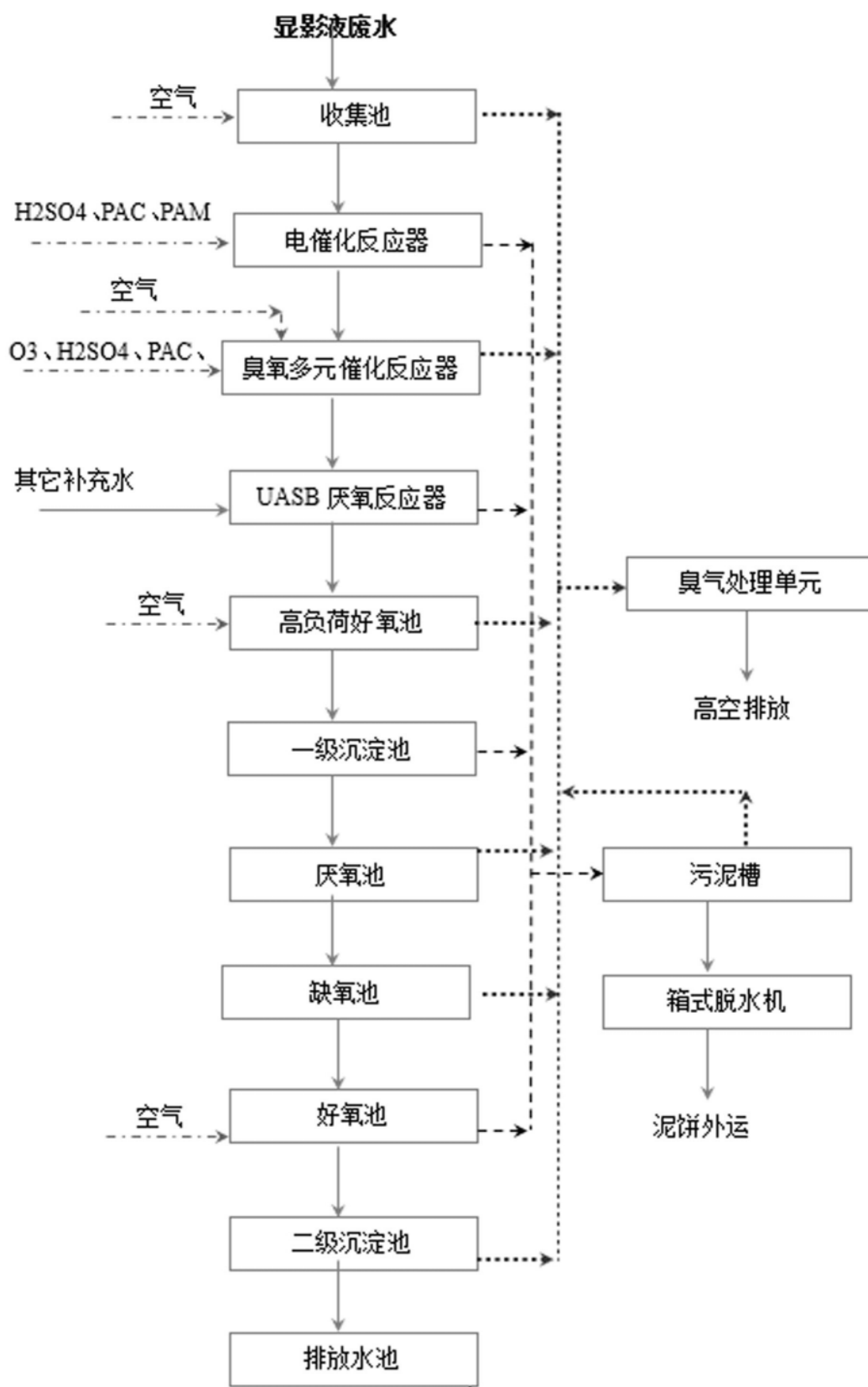


图 1