



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103241909 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201310212077. 0

(22) 申请日 2013. 05. 31

(71) 申请人 波鹰(厦门)科技有限公司

地址 361000 福建省厦门市集美区杏西路
42 号之一(炼胶车间)

(72) 发明人 张世文 王峰 傅美强 张恽昕
林锦松

(74) 专利代理机构 泉州市博一专利事务所
35213

代理人 方传榜

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

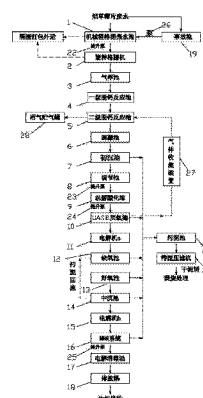
权利要求书1页 说明书11页 附图1页

(54) 发明名称

一种烟草薄片生产废水的处理装置

(57) 摘要

一种烟草薄片生产废水的处理装置,包括机械粗格栅集水池、旋转格栅机、气浮池、一级脱钙反应池、二级脱钙反应池、混凝池、初沉池、调节池、水解酸化池、UASB 厌氧池、电解机 a、缺氧池、好氧池、中沉池、电解机 b、MBR 系统、电解消毒池、污泥池、污泥脱水装置、事故池、气体收集装置和沼气贮气罐。本发明提供一种基于化学脱钙技术、生物化学技术、电化学技术与 MBR 技术相结合的处理装置,成本较低,效能较高,废水排放达标。



1. 一种烟草薄片生产废水的处理装置,其特征在于:包括机械粗格栅集水池、旋转格栅机、气浮池、一级脱钙反应池、二级脱钙反应池、混凝池、初沉池、调节池、水解酸化池、UASB 厌氧池、电解机 a、缺氧池、好氧池、中沉池、电解机 b、MBR 系统、电解消毒池、污泥池、污泥脱水装置、事故池、气体收集装置和沼气贮气罐;

所述机械粗格栅集水池的进口与烟草废水的出口联接,机械粗格栅集水池出水口与旋转格栅机进水口联接,旋转格栅机出水口与气浮池进水口联接,气浮池出水口与一级脱钙反应池进水口联接,一级脱钙反应池出水口与二级脱钙反应池进水口联接,二级脱钙反应池出水口与混凝池进水口联接,混凝池出水口与初沉池进水口联接,初沉池出水口与调节池进水口联接,调节池出水口与水解酸化池进水口联接,水解酸化池出水口与 UASB 厌氧池进水口联接,UASB 厌氧池出水口与电解机 a 进水口联接,电解机 a 出水口与缺氧池进水口联接,缺氧池出水口与好氧池进水口联接,好氧池出水口与中沉池进水口联接,中沉池出水口与电解机 b 进水口联接,电解机 b 出水口与 MBR 系统进水口联接,MBR 系统出水口与电解消毒池进水口联接,电解消毒池出水口与排水渠联接;事故池的进水口与烟草薄片生产废水的出口联接,事故池出水口与机械粗格栅集水池进水口联接;UASB 厌氧池气体出口与气体收集装置进口联接,气体收集装置出口与二级脱钙反应池进水口联接,二级脱钙反应池的气体出口与沼气贮气罐进口联接;初沉池、UASB 厌氧池、缺氧池、好氧池、中沉池和 MBR 系统中的沉淀物(即污泥)出口都与污泥池进口联接,污泥池出口与污泥脱水装置进口联接。

2. 如权利要求 1 所述的一种烟草薄片生产废水的处理装置,其特征在于:所述气浮池为布气气浮、电气浮、生物及化学气浮或溶气气浮中的一种。

3. 如权利要求 1 所述的烟草薄片生产废水的处理装置,其特征在于:所述混凝池带有配药系统和加药系统。

4. 如权利要求 1 所述的一种烟草薄片生产废水的处理装置,其特征在于:所述电解机 a 和电解机 b 均设有电源和电解槽;所述电解槽内的电极材料为石墨、钛、铁、铝、锌、铜、铅、镍、钼、铬、合金和纳米催化惰性材料中的一种。

5. 如权利要求 1 或 4 所述的一种烟草薄片生产废水的处理装置,其特征在于:所述纳米催化惰性电极的表层涂覆有晶粒为 10 ~ 35nm 的金属氧化物惰性催化涂层,所述纳米催化惰性电极的基板为钛板或塑料板。

6. 如权利要求 1 所述的一种烟草薄片生产废水的处理装置,其特征在于:所述 MBR 系统的膜组件选自聚偏氟乙烯中空纤维膜、聚丙烯中空纤维膜、聚砜中空纤维膜、聚醚砜中空纤维膜、聚丙烯腈中空纤维膜和聚氯乙烯中空纤维膜中的一种。

7. 如权利要求 1 或 6 所述的一种烟草薄片生产废水的处理装置,其特征在于:所述 MBR 系统的膜组件的膜孔径为 0.10 ~ 0.2 μm ,工作压力为 -1 ~ -50kPa,工作温度为 5 ~ 45℃。

一种烟草薄片生产废水的处理装置

[0001] 本发明涉及一种烟草薄片生产废水的处理装置,特别是涉及一种基于化学脱钙技术、生物化学技术、电化学技术和 MBR 技术的烟草薄片生产废水和烟草生产废水的处理装置,属于环境工程的水污染治理领域。

背景技术

[0002] 烟叶在生产时,原料并不能得到完全的利用,烟草从初加工到制成卷烟的生产过程中,会产生大约占原烟料总量 1/3 的碎料,这些烟草碎料无法直接作为原料再次制成卷烟产品。为了减少废料产生、实现碎料的综合利用,烟草薄片技术应运而生。烟草薄片,又名再造烟草(Reconstituted Tobacco),是利用烟末、烟梗、碎烟片等烟草物质为原料制成片状或丝状的再生产品,用作卷烟填充料,降低卷烟中的焦油含量,减少吸烟给人体带来的健康危害。烟草薄片的使用具有提高烟丝质量、降低卷烟成本、节省原材料消耗、资源再利用等诸多优点。辊压法、稠浆法和造纸法是当前烟草薄片的主要生产方法。与辊压法和稠浆法薄片相比,造纸法薄片具有明显的优势:降低卷烟生产成本、产品质量稳定、填充值和成丝率高、耐机械加工性能好、提高了卷烟的燃烧速度并降低了焦油释放量、产品可塑性高且较易加工,是目前生产“健康型”香烟的有效工艺。正是由于造纸薄片具有辊压法和稠浆法无法比拟的优点,因此在国内外都得到了广泛推广。

[0003] 造纸法烟草薄片生产过程中产生的废水既有造纸废水的共性如含有大量纤维,同时又有烟草废水色度高、可生化性较差、废水中含有对微生物生长不利的烟碱和钙镁含量高 150 ~ 500mg/L 等特点,主要污染指标如下表:

序号	项目	指标
1	五日生化需氧量 (BOD ₅)	600~10000mg/L
2	化学需氧量(COD _{Cr})	1500~25000mg/L
3	悬浮物(SS)	700~15000mg/L
4	pH	5.5~6.5
5	色度/倍	10000~25000
6	水温	45~65℃
7	Ca ²⁺	200~500 mg/L

同时废水浓度波动较大,COD_{Cr} 从 1500 ~ 25000mg/L,SS 从 1000 ~ 15000mg/L,烟碱和焦油抑制微生物生长,钙镁含量高导致反应器结垢不能正常运行,属于高浓度难处理有机废水。

[0004] 中国专利 CN1683261A 公开一种造纸法烟草薄片生产废水的处理方法,即混凝气浮+好氧化+机械过滤的烟草薄片生产废水的处理方法。

[0005] 中国专利 CN102276093A 公开一种造纸法烟草薄片生产废水的处理方法,该工艺包括以下步骤:将生产废水通过格栅粗滤,自流进入废水调节池;通过提升泵将废水调节池中的废水提升至混凝器中投加 Ca-硅藻土系复合凝聚剂反应 5-10min,然后投加聚合硫酸铁、聚丙烯酰胺分离剂进入静态反应池反应,反应时间为 50-60min;将低浓度的有机废水的 pH 调节为偏酸性后泵入超声微电解反应器中,通过超声波和微电解共同反应,使废水中化学耗氧量物质快速消解,反应时间为 30-60min;再将废水经过活性炭吸附和石英砂过滤;将调节池和静态反应池工段所产生的污泥经过叠螺污泥脱水处理后作为固体燃料使用。

[0006] 中国专利 CN10133045A 中公开了造纸法烟草薄片生产废水经一至三级过滤后再分别回用于制浆工段,回用水采用定期排放于污水处理站的方法,但生产废水循环回用于生产将极大的影响薄片品质。

[0007] 中国专利 CN1683261A 公开了造纸法烟草薄片生产废水先经混凝处理、气浮法除去其中固体悬浮物,然后送入曝气池通过好氧微生物去除大部分 COD 物质的方法。

[0008] 以上方法对烟草薄片生产废水的处理都具有一定的效果,但存在工艺流程长、设备投资大、占地面积大,运行费用高等缺陷,更为严重的是由于废水中含有大量钙,直接导致生化处理系统和膜分离系统大量结垢,系统无法正常运行,现有的废水处理技术处理后的排放废水均不能达到排放标准。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于针对现有的烟草生产废水处理方法中所存在的设工艺流程长、备投资大、占地面积大、运行费用高、生化处理系统和膜处理系统因为结垢不能正常运行,处理后的排放废水不达标等缺陷,提供一种基于化学脱钙技术、生物化学技术、电化学技术与 MBR 技术相结合,成本较低,效能较高,使之达标排放的烟草生产废水的处理装置。

[0010] 一种烟草薄片生产废水的处理装置,包括机械粗格栅集水池、旋转格栅机、气浮池、一级脱钙反应池、二级脱钙反应池、混凝池、初沉池、调节池、水解酸化池、UASB 厌氧池、电解机 a、缺氧池、好氧池、中沉池、电解机 b、MBR 系统、电解消毒池、污泥池、污泥脱水装置、事故池、气体收集装置和沼气贮气罐;

所述机械粗格栅集水池的进口与烟草废水的出口联接,机械粗格栅集水池出水口与旋转格栅机进水口联接,旋转格栅机出水口与气浮池进水口联接,气浮池出水口与一级脱钙反应池进水口联接,一级脱钙反应池出水口与二级脱钙反应池进水口联接,二级脱钙反应池出水口与混凝池进水口联接,混凝池出水口与初沉池进水口联接,初沉池出水口与调节池进水口联接,调节池出水口与水解酸化池进水口联接,水解酸化池出水口与 UASB 厌氧池进水口联接,UASB 厌氧池出水口与电解机 a 进水口联接,电解机 a 出水口与缺氧池进水口联接,缺氧池出水口与好氧池进水口联接,好氧池出水口与中沉池进水口联接,中沉池出水口与电解机 b 进水口联接,电解机 b 出水口与 MBR 系统进水口联接,MBR 系统出水口与电解消毒池进水口联接,电解消毒池出水口与排水渠联接;事故池的进水口与烟草薄片生产废水的出口联接,事故池出水口与机械粗格栅集水池进水口联接;UASB 厌氧池气体出口与气

体收集装置进口联接,气体收集装置出口与二级脱钙反应池进水口联接,二级脱钙反应池的气体出口与沼气贮气罐进口联接;初沉池、UASB 厌氧池、缺氧池、好氧池、中沉池和 MBR 系统中的沉淀物(即污泥)出口都与污泥池进口联接,污泥池出口与污泥脱水装置进口联接。

[0011] 所述气浮池为布气气浮法、电气浮法、生物及化学气浮法或溶气气浮法的一种。

[0012] 所述混凝池带有配药系统和加药系统。

[0013] 所述电解机 a 和电解机 b 均设有电源和电解槽;所述电解槽内的电极材料为石墨、钛、铁、铝、锌、铜、铅、镍、钼、铬、合金和纳米催化惰性材料中的一种。

[0014] 所述纳米催化惰性电极的表层涂覆有晶粒为 10 ~ 35nm 的金属氧化物惰性催化涂层,所述纳米催化惰性电极的基板为钛板或塑料板。

[0015] 所述 MBR 系统的膜组件选自聚偏氟乙烯中空纤维膜、聚丙烯中空纤维膜、聚砜中空纤维膜、聚醚砜中空纤维膜、聚丙烯腈中空纤维膜和聚氯乙烯中空纤维膜中的一种。

[0016] 所述 MBR 系统的膜组件的膜孔径为 0.10 ~ 0.2 μm ,工作压力为 -1 ~ -50kPa,工作温度为 5 ~ 45℃。

[0017] 本发明的技术方案为:烟草薄片生产废水→除渣→化学脱钙→厌氧处理→电解→A/O 处理→二次电解→MBR→电解消毒→达标排放。

[0018] 废水经过以上处理的效果如下表所示:

项目 工 序	SS (mg/L)		色度		COD (mg/L)		BOD (mg/L)		钙镁离子 (mg/L)	
	指 标	去 除率 %	指 标	去 除率 %	指 标	去 除率 %	指 标	去 除率 %	指 标	去 除率 %
废水	15000	0	25000	0	25000	0	10000	0	500	
除渣	300	98	25000	0	8750	65	3500	65	500	0
除钙	120	60	24500	20	7875	10	3150	10	50	90
UAS B	108	10	7350	70	1570	80	158	95	50	0
电解	103	5	5880	20	1570	0	550	-	50	0
A/O 处理	103	0	588	90	314	80	25	95	50	0
二次 电解	100	5	470	20	314	0	120	-	50	
MB R	50	50	24	95	62.8	80	6	95	45	
控制 指标	70		50		100		20		-	

本发与现有技术比较,具有以下突出优点:

(1) 通过化学脱钙系统的一级脱钙反应脱除假性硬度(碳酸氢盐)后,再经过二级脱钙反应池使碳酸根与钙镁离子反应生成碳酸盐沉淀,然后在混凝池中碳酸盐沉淀脱稳、与 FeSO_4 和聚苯烯酰胺(PAM)等助凝剂互相絮凝,聚集成粗大的矾花颗粒,在初沉池中沉降下来,最终有效脱除烟草薄片生产废水中的高浓度钙、镁离子,去除率达 50~90%,降低水的硬度,使得 Ca^{2+} 低于 50 mg/L,防止设备结垢,保证后续生化处理和电解工艺顺利、稳定运行。

[0019] (2) 经 UASB 厌氧处理系统处理后,废水中的 COD、BOD 等指标大幅度降低,产生的气体经过气体收集装置收集后导入化学脱钙中的二级脱钙反应池,使气体中 CO_2 与钙镁离子反应生成碳酸盐沉淀,一方面回收气体中 CO_2 ,使得气体得到有效利用;另一方面通过二级脱钙反应池去除气体中的 H_2S ,净化气体,沼气再通过贮气罐收集利用或高空排放。

[0020] (3) 经过除渣和化学脱钙系统处理后,废水中的 SS 去除率达 95% 以上,调节池内的 SS 大大减少,避免污泥在调节池内的沉积,减轻平时运行清泥工作量。

[0021] (4) 通过纳米催化电解产生的强氧化性自由基使废水中的难生化大分子化合物开环断链,变成可生化的小分子,进一步提高 B/C 值,改善后续生化处理的条件,并脱除废水中的色度和臭味,降低氨氮、COD 等指标。

[0022] (5) 经过 A/O 生化池,通过厌氧好氧的交替作用,可对污水进行脱氮除磷。

[0023] (6) 经过 MBR 系统处理后,通过微生物的氧化分解作用将进一步分解水中污染物,同时利用膜的高效截留效果,使 SS、色度、污染物等指标得到有效去除,出水水质稳定,达标排放。

[0024]

附图说明

[0025] 图 1 为本发明所述一种烟草薄片生产废水的处理装置实施例的结构组成示意图。

具体实施方式

[0026] 下面参照附图 1 说明本发明的具体实施方式。

[0027] 参照图 1,一种烟草薄片生产废水的处理装置,它包括:机械粗格栅集水池 1、旋转格栅机 2、气浮池 3、一级脱钙反应池 4、二级脱钙反应池 5、混凝池 6、初沉池 7、调节池 8、水解酸化池 9、UASB 厌氧池 10、电解机 a11、缺氧池 12、好氧池 13、中沉池 14、电解机 b15、MBR 系统 16、电解消毒池 17、排放渠 18、事故池 19、污泥池 20、污泥压滤机 21、提升泵 22、提升泵 23、提升泵 24、提升泵 25、泵 26、气体收集装置 27 和沼气贮气罐 28。机械粗格栅集水池 1 的进口与烟草薄片生产废水的出口联接,机械粗格栅集水池 1 出水口经提升泵 20 与旋转格栅机 2 进水口联接,旋转格栅机 2 出水口与气浮池 3 进水口联接,气浮池 3 出水口与一级脱钙反应池 4 进水口联接,一级脱钙反应池 4 出水口与二级脱钙反应池 5 进水口联接,二级脱钙反应池 5 出水口与混凝池 6 进水口联接,混凝池 6 出水口与初沉池 7 进水口联接,初沉池 7 出水口与调节池 8 进水口联接,调节池 8 出水口经提升泵 23 与水解酸化池 9 进水口联接,水解酸化池 9 出水口经提升泵 24 与 UASB 厌氧池 10 进水口联接,UASB 厌氧池 10 出水口与电解机 a11 进水口联接,电解机 a11 出水口与缺氧池 12 进水口联接,缺氧池 12 出水口与好氧池 13 进水口联接,好氧池 13 出水口与中沉池 14 进水口联接,中沉池 14 出水口与电解机 b15 进水口联接,电解机 b15 出水口与 MBR 系统 16 进水口联接,MBR 系统 16 出水口经过提升泵 25 与电解消毒池 17 进水口联接,电解消毒池 17 出水口与排水渠 18 联接,而初沉池 7、UASB 厌氧池 9、缺氧池 12、好氧池 13、中沉池 14 和 MBR 系统 16 的污泥出口与污泥池 20 进口联接,污泥池 20 出口与污泥压滤机 21 进口联接,事故池 19 的进水口与烟草薄片生产废水的出口联接,事故池 19 出水口通过泵 26 与机械粗格栅集水池 1 进水口联接;UASB 厌氧池 10 气体出口与气体收集装置 27 进口联接,气体收集装置 27 出口与二级脱钙反应池 5 进水口联接,二级脱钙反应池 5 的气体出口与沼气贮气罐 28 进口联接;初沉池 7、UASB 厌氧池 10、缺氧池 12、好氧池 13、中沉池 14 和 MBR 系统 16 中的沉淀物(即污泥)出口都与污泥池 20 进口联接,污泥池 20 出口与污泥脱水装置 21 进口联接。

[0028] 从图 1 中可看出,机械粗格栅集水池 1 与旋转格栅机 2 所产生的隔渣通过打包外运。

[0029] 本发明是在对现有烟草薄片生产废水的成份、性质和现有处理方案进行深入系统的对比研究之后完成的对烟草薄片生产废水处理装置的设计,它通过化学脱钙、生化、电解、MBR 等方法的组合运用,从而形成一种特别适合于烟草薄片生产废水的处理装置。

[0030] 以下结合图 1 给出烟草薄片生产废水处理装置的具体实施例。

[0031] 实施例 1

2000 吨 / 日烟草薄片生产废水的处理方法。

[0032] 所述的烟草薄片生产废水水质指标经测定如表 1 所示。

[0033] 表 1 烟草薄片生产废水的水质指标

序号	项目	单位	测定值	序号	项目	单位	测定值
1	BOD ₅	mg/L	5800	5	色度	倍	15000
2	COD _{Cr}	mg/L	25000	6	Ca ²⁺	mg/L	200
3	SS	mg/L	15000	7	水温	°C	50
4	pH 值		6.2				

(1) 除渣

烟草薄片生产废水经管道收集后排入机械粗格栅集水池 1, 池内设置粗格栅, 对污水的中粗大的浮漂物进行隔离去除, 以防止后续的处理设备堵塞, 然后通过提升泵 22, 将烟草薄片生产废水水提升至旋转机械格栅机 2 内, 通过滤网的过滤进一步去除水中大部分不可溶解性的悬浮物, 产生的隔渣打包外运, 废水则经过气浮池 3, 对废水中大颗粒纤维及其他悬浮物进行分离, 大大减轻后续工艺的处理负荷。

[0034] (2) 化学脱钙

气浮池 3 出水经管道流入一级脱钙反应池 4, 经加药装置在搅拌下先加入适量石灰饱和澄清溶液调 pH 值至 8.5, 脱除假性硬度(碳酸氢盐)后, 流入二级脱钙反应池 5, 通入步骤(3)厌氧处理中 UASB 厌氧池 10 产生的气体, 使气体中 CO₂ 与钙镁离子反应生成碳酸盐沉淀, 出水流入混凝池 6 后在搅拌条件下先加入 6mg/L 的 FeSO₄, 再加入 Na₂CO₃ 反调 pH 值至 8, 最后加入 2mg/L 的聚苯烯酰胺(PAM), 反应完全后进入初沉池 7 进行沉淀分离, 从而脱除烟草处理废水中的钙镁离子, 去除率达 75%, 降低水的硬度, 使得 Ca²⁺ 浓度为 50 mg/L, 防止后续设备、设施因过高的 Ca²⁺ 结垢; 初沉池 7 中的沉淀物(即污泥)经过泵和管道送入污泥池 20 中, 最后在污泥压滤机 21 中进行过滤分离, 并回收碳酸钙, 初沉池 7 出水则进入调节池 8。

(3) 厌氧处理

调节池 8 出水经提升泵 23 提升至水解酸化池 9, 在水解酸化池 9 停留一定时间, 利用产酸菌将废水中的大分子有机物在产酸菌的作用下水解酸化成小分子有机酸, 然后经过提升泵 24 进入 UASB 厌氧池 10, 经过 UASB 厌氧池 10 中厌氧菌、兼氧菌的吸附、发酵、产甲烷共同作用下将有机酸分解成甲烷和二氧化碳, 通过厌氧处理提高废水的 B/C 值, 改善废水的可生化性; 产生的甲烷和二氧化碳经过气体收集装置 27 收集后导入步骤(2)化学脱钙中的二级脱钙反应池 5 脱除沼气中的二氧化碳、硫化氢、硫醇化合物杂质, 净化后回收沼气于贮气罐 28; 废水则进入步骤(4)。

[0035] (4) 电解

UASB 厌氧池 10 出水进入电解机 a11 进行电解, 以脱除色度、臭, 同时使废水中的难生化大分子化合物开环断链, 变成可生化的小分子, 除部分氨氮、COD, 进一步提高 B/C 值, 改善后续生化处理的条件; 电解机的相邻两电极间的电压为 3V, 电流密度为 300mA/cm²。

[0036] (5) A/O 处理

电解出水依次进入缺氧池 12、好氧池 13 和中沉池 14, 且中沉池 14 的部分污泥通过回流泵回流至缺氧池, 利用缺氧、好氧微生物的交替作用下可进行脱氮除磷, 并通过好氧处理

进一步氧化分解废水中的有机物,深度去除 COD 和 BOD;好氧池 13 内均匀填满大量的生物悬浮填料,为好氧微生物提供栖息、生长繁殖的场所,以便微生物在填料表面形成生物膜。在好氧池 13 底部设有曝气充氧搅拌系统,对污水进行充氧作用,使水中的溶解氧维持在 $2 \sim 4 \text{ mg/L}$,同时利用气体上升的作用,使池内的悬浮物与水更充分接触,另外通过气体和清水反冲洗的搅动作用,可以有效的对填料表面生长的老化生物膜进行冲刷,促使生物膜的更新换代,使生物膜维持较高的活性。

[0037] (6) 二次电解

中沉池 14 出水再次进入电解机 b15 进行电解,使废水中难于生化的大分子有机物经过电解发生开环断链作用,转化为易于生化的小分子有机物,提高 B/C;电解时相邻两电极间的电压为 6V,电流密度为 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 。

[0038] (7) MBR 处理

二次电解的出水进入 MBR 系统 16,对废水进行生化、膜分离作用,降解剩余有机污染物及去除悬浮物。

[0039] (8) 消毒

废水经过 MBR 系统 16 处理后,出水再经过电解消毒池 17 消毒处理,可进一步去除色度,并对废水进行杀菌消毒,最后达标排放。

[0040] (9) 污泥处理

步骤(3)厌氧处理中 UASB 厌氧池 10、步骤(5)A/O 处理中缺氧池 12、好氧池 13 和中沉池 14 以及步骤(7) MBR 系统 16 处理产生的污泥都通过管道进入污泥池 20,然后经过污泥压滤机 21 的脱水作用使得污泥减容,脱水后泥饼进行焚烧处理,滤液则回流至步骤(2) 化学脱钙中的调节池 8。

[0041] 出水水质指标经测定如表 2 所示。

[0042] 表 2 出水的水质指标

序号	项目	单位	测定值	序号	项目	单位	测定值
1	BOD ₅	mg/L	20	5	色度	倍	20
2	COD _{Cr}	mg/L	60	6	Ca ²⁺	mg/L	40
3	SS	mg/L	60	7	水温	°C	23
4	pH 值		6.8				

实施例 2

5000 吨 / 日烟草薄片生产废水的处理方法。

[0043] 所述的烟草薄片生产废水水质指标经测定如表 3 所示。

[0044] 表 3 烟草薄片生产废水的水质指标

序号	项目	单位	测定值	序号	项目	单位	测定值
1	BOD ₅	mg/L	2000	5	色度	倍	25000
2	COD _{Cr}	mg/L	8000	6	Ca ²⁺	mg/L	300
3	SS	mg/L	6200	7	水温	°C	55
4	pH 值		6				

(1) 除渣

烟草薄片生产废水经管道收集后排入机械粗格栅集水池 1,池内设置粗格栅,对污水的中粗大的浮漂物进行隔离去除,以防止后续的处理设备堵塞,然后通过提升泵 22,将烟草薄片生产废水水提升至旋转机械格栅机 2 内,通过滤网的过滤进一步去除水中大部分不可溶解性的悬浮物,产生的隔渣打包外运,废水则经过气浮池 3,对废水中大颗粒纤维及其他悬

浮物进行分离,大大减轻后续工艺的处理负荷。

[0045] (2) 化学脱钙

气浮池 3 出水经管道流入一级脱钙反应池 4,经加药装置在搅拌下先加入适量石灰饱和澄清溶液调 pH 值至 9.5,脱除假性硬度(碳酸氢盐)后,流入二级脱钙反应池 5,加入 400mg/L 的 Na_2CO_3 ,使碳酸根与钙镁离子反应生成碳酸盐沉淀,使气体中 CO_2 与钙镁离子反应生成碳酸盐沉淀,出水流入混凝池 6 后在搅拌条件下先加入 10mg/L 的 FeSO_4 ,再加入 Na_2CO_3 反调 pH 值至 8.5,最后加入 2.5mg/L 的聚苯烯酰胺(PAM),反应完全后进入初沉池 7 进行沉淀分离,从而脱除烟草处理废水中的钙镁离子,去除率达 84%,降低水的硬度,使得 Ca^{2+} 浓度为 48mg/L,防止后续设备、设施因过高的 Ca^{2+} 结垢;初沉池 7 中的沉淀物(即污泥)经过泵和管道送入污泥池 20 中,最后在污泥压滤机 21 中进行过滤分离,并回收碳酸钙,初沉池 7 出水则进入调节池 8。

[0046] (3) 厌氧处理

调节池 8 出水经提升泵 23 提升至水解酸化池 9,在水解酸化池 9 停留一定时间,利用产酸菌将废水中的大分子有机物在产酸菌的作用下水解酸化成小分子有机酸,然后经过提升泵 24 进入 UASB 厌氧池 10,经过 UASB 厌氧池 10 中厌氧菌、兼氧菌的吸附、发酵、产甲烷共同作用下将有机酸分解成甲烷和二氧化碳,通过厌氧处理提高废水的 B/C 值,改善废水的可生化性;产生的甲烷和二氧化碳经过气体收集装置 27 收集后导入步骤(2)化学脱钙中的二级脱钙反应池 5 脱除沼气中的二氧化碳、硫化氢、硫醇化合物杂质,净化后回收沼气于贮气罐 28;废水则进入步骤(4)。

[0047] (4) 电解

UASB 厌氧池 10 出水进入电解机 a11 进行电解,以脱除色度、臭,同时使废水中的难生化大分子化合物开环断链,变成可生化的小分子,除部分氨氮、COD,进一步提高 B/C 值,改善后续生化处理的条件;电解机的相邻两电极间的电压为 8V,电流密度为 $150\text{mA}/\text{cm}^2$ 。

[0048] (5) A/O 处理

电解出水依次进入缺氧池 12、好氧池 13 和中沉池 14,且中沉池 14 的部分污泥通过回流泵回流至缺氧池,利用缺氧、好氧微生物的交替作用下可进行脱氮除磷,并通过好氧处理进一步氧化分解废水中的有机物,深度去除 COD 和 BOD;好氧池 13 内均匀填满大量的生物悬浮填料,为好氧微生物提供栖息、生长繁殖的场所,以便微生物在填料表面形成生物膜。在好氧池 13 底部设有曝气充氧搅拌系统,对污水进行充氧作用,使水中的溶解氧维持在 $2 \sim 4 \text{ mg/L}$,同时利用气体上升的作用,使池内的悬浮物与水更充分接触,另外通过气体和清水反冲洗的搅动作用,可以有效的对填料表面生长的老化生物膜进行冲刷,促使生物膜的更新换代,使生物膜维持较高的活性。

[0049] (6) 二次电解

中沉池 14 出水再次进入电解机 b15 进行电解,使废水中难于生化的大分子有机物经过电解发生开环断链作用,转化为易于生化的小分子有机物,提高 B/C;电解时相邻两电极间的电压为 4V,电流密度为 $100\text{mA}/\text{cm}^2$ 。

[0050] (7) MBR 处理

二次电解的出水进入 MBR 系统 16,对废水进行生化、膜分离作用,降解剩余有机污染物及去除悬浮物。

[0051] (8) 消毒

废水经过 MBR 系统 16 处理后,出水再经过电解消毒池 17 消毒处理,可进一步去除色度,并对废水进行杀菌消毒,最后达标排放。

[0052] (9) 污泥处理

步骤(3)厌氧处理中 UASB 厌氧池 10、步骤(5)A/O 处理中缺氧池 12、好氧池 13 和中沉池 14 以及步骤(7) MBR 系统 16 处理产生的污泥都通过管道进入污泥池 20,然后经过污泥压滤机 21 的脱水作用使得污泥减容,脱水后泥饼进行焚烧处理,滤液则回流至步骤(2)化学脱钙中的调节池 8。

[0053] 出水水质指标经测定如表 4 所示。

[0054] 表 4 出水的水质指标

序号	项目	单位	测定值	序号	项目	单位	测定值
1	BOD ₅	mg/L	15	5	色度	倍	20
2	COD _{Cr}	mg/L	60	6	Ca ²⁺	mg/L	35
3	SS	mg/L	40	7	水温	°C	25
4	pH 值		6.5				

实施例 3

8000 吨 / 日烟草薄片生产废水的再生循环利用方法。

[0055] 所述的烟草薄片生产废水水质指标经测定如表 5 所示。

[0056] 表 5 烟草薄片生产废水的水质指标

序号	项目	单位	测定值	序号	项目	单位	测定值
1	BOD ₅	mg/L	600	5	色度	倍	20000
2	COD _{Cr}	mg/L	2000	6	Ca ²⁺	mg/L	400
3	SS	mg/L	1000	7	水温	°C	50
4	pH 值		6.5				

(1) 除渣

烟草薄片生产废水经管道收集后排入机械粗格栅集水池 1,池内设置粗格栅,对污水的中粗大的浮漂物进行隔离去除,以防止后续的处理设备堵塞,然后通过提升泵 22,将烟草薄片生产废水水提升至旋转机械格栅机 2 内,通过滤网的过滤进一步去除水中大部分不可溶解性的悬浮物,产生的隔渣打包外运,废水则经过气浮池 3,对废水中大颗粒纤维及其他悬浮物进行分离,大大减轻后续工艺的处理负荷。

[0057] (2) 化学脱钙

气浮池 3 出水经管道流入一级脱钙反应池 4,经加药装置在搅拌下先加入适量石灰饱和澄清溶液调 pH 值至 9.0,脱除假性硬度(碳酸氢盐)后,流入二级脱钙反应池 5,加入 100mg/L 的 Na₂CO₃,使碳酸根与钙镁离子反应生成碳酸盐沉淀,使气体中 CO₂ 与钙镁离子反应生成碳酸盐沉淀,出水流入混凝池 6 后在搅拌条件下先加入 50mg/L 的 FeSO₄,再加入 Na₂CO₃ 反调 pH 值至 9.0,最后加入 3mg/L 的聚苯烯酰胺(PAM),反应完全后进入初沉池 7 进行沉淀分离,从而脱除烟草处理废水中的钙镁离子,去除率达 87.5%,降低水的硬度,使得 Ca²⁺ 浓度为 50mg/L,防止后续设备、设施因过高的 Ca²⁺ 结垢;初沉池 7 中的沉淀物(即污泥)经过泵和管道送入污泥池 20 中,最后在污泥压滤机 21 中进行过滤分离,并回收碳酸钙,初沉池 7 出水则进入调节池 8。

[0058] (3) 厌氧处理

调节池 8 出水经提升泵 23 提升至水解酸化池 9,在水解酸化池 9 停留一定时间,利用产

酸菌将废水中的大分子有机物在产酸菌的作用下水解酸化成小分子有机酸,然后经过提升泵 24 进入 UASB 厌氧池 10,经过 UASB 厌氧池 10 中厌氧菌、兼氧菌的吸附、发酵、产甲烷共同作用下将有机酸分解成甲烷和二氧化碳,通过厌氧处理提高废水的 B/C 值,改善废水的可生化性;产生的甲烷和二氧化碳经过气体收集装置 27 收集后导入步骤(2)化学脱钙中的二级脱钙反应池 5 脱除沼气中的二氧化碳、硫化氢、硫醇化合物杂质,净化后回收沼气于贮气罐 28;废水则进入步骤(4)。

[0059] (4) 电解

UASB 厌氧池 10 出水进入电解机 a11 进行电解,以脱除色度、臭,同时使废水中的难生化大分子化合物开环断链,变成可生化的小分子,除部分氨氮、COD,进一步提高 B/C 值,改善后续生化处理的条件;电解机的相邻两电极间的电压为 12V,电流密度为 $50\text{mA}/\text{cm}^2$ 。

[0060] (5) A/O 处理

电解出水依次进入缺氧池 12、好氧池 13 和中沉池 14,且中沉池 14 的部分污泥通过回流泵回流至缺氧池,利用缺氧、好氧微生物的交替作用下可进行脱氮除磷,并通过好氧处理进一步氧化分解废水中的有机物,深度去除 COD 和 BOD;好氧池 13 内均匀填满大量的生物悬浮填料,为好氧微生物提供栖息、生长繁殖的场所,以便微生物在填料表面形成生物膜。在好氧池 13 底部设有曝气充氧搅拌系统,对污水进行充氧作用,使水中的溶解氧维持在 $2 \sim 4 \text{ mg/L}$,同时利用气体上升的作用,使池内的悬浮物与水更充分接触,另外通过气体和清水反冲洗的搅动作用,可以有效的对填料表面生长的老化生物膜进行冲刷,促使生物膜的更新换代,使生物膜维持较高的活性。

[0061] (6) 二次电解

中沉池 14 出水再次进入电解机 b15 进行电解,使废水中难于生化的大分子有机物经过电解发生开环断链作用,转化为易于生化的小分子有机物,提高 B/C;电解时相邻两电极间的电压为 2V,电流密度为 $200\text{mA}/\text{cm}^2$ 。

[0062] (7) MBR 处理

二次电解的出水进入 MBR 系统 16,对废水进行生化、膜分离作用,降解剩余有机污染物质及去除悬浮物。

[0063] (8) 消毒

废水经过 MBR 系统 16 处理后,出水再经过电解消毒池 17 消毒处理,可进一步去除色度,并对废水进行杀菌消毒,最后达标排放。

[0064] (9) 污泥处理

步骤(3)厌氧处理中 UASB 厌氧池 10、步骤(5)A/O 处理中缺氧池 12、好氧池 13 和中沉池 14 以及步骤(7)MBR 系统 16 处理产生的污泥都通过管道进入污泥池 20,然后经过污泥压滤机 21 的脱水作用使得污泥减容,脱水后泥饼进行焚烧处理,滤液则回流至步骤(2)化学脱钙中的调节池 8。

[0065] 出水水质指标经测定如表 6 所示。

[0066] 表 6 出水的水质指标

序号	项目	单位	测定值	序号	项目	单位	测定值
1	BOD ₅	mg/L	15	5	色度	倍	20
2	COD _{Cr}	mg/L	60	6	Ca ²⁺	mg/L	40
3	SS	mg/L	50	7	水温	℃	25
4	pH 值		6				

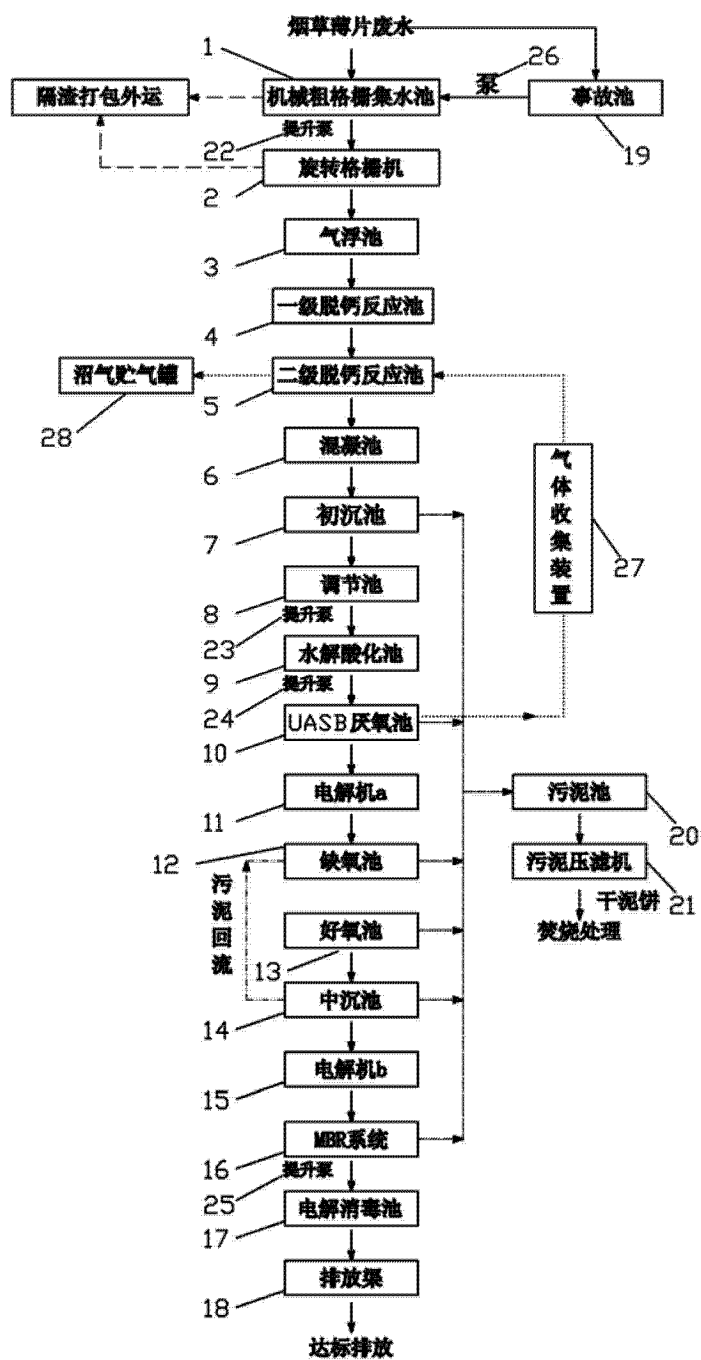


图 1

图 1