



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101857328 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 30

(21) 申请号 201010187688. 0

C02F 1/28(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 05. 24

C02F 1/44(2006. 01)

(73) 专利权人 东莞市鸿捷环保科技有限公司  
地址 523039 广东省东莞市万江区万江社区  
万龙路 248 号

C02F 1/56(2006. 01)

C02F 103/30(2006. 01)

专利权人 华南师范大学

审查员 温媚

(72) 发明人 杨洁 徐宏康 李伟善 林慧雄  
陈宜刚 刘列

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245

代理人 杨晓松

(51) Int. Cl.

C02F 9/06(2006. 01)

C02F 1/461(2006. 01)

C02F 1/76(2006. 01)

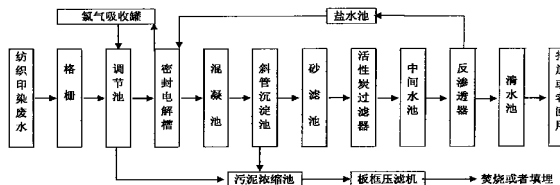
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种纺织印染废水资源化的方法及其装置与应用

(57) 摘要

本发明公开了一种纺织印染废水资源化的方法及其装置与应用。本发明所述方法为将纺织印染废水过滤,依次将滤液均质、均量和初次沉淀,在废水上清液中加入氯化钠混匀后进行间接电催化氧化,再将间接电催化氧化后的废水依次与碱式氯化铝和聚丙烯酰胺混匀,除去沉淀后的上清液依次用活性炭吸附和反渗透处理,去除电解过程可能产生的痕量有机氯化物和剩余 COD 与颜色,得到可以回用的水资源。实现该方法的装置包含格栅、调节池、密封电解槽、混凝池、斜管沉淀池、砂滤池、活性炭过滤器、中间水池、反渗透器、清水池、盐水池、氯气吸收罐、污泥浓缩池池和板框压滤机。本发明能有效处理纺织印染废水,具有处理效率高、出水水质稳定、工艺流程简单等优点。



1. 一种纺织印染废水资源化的方法,其特征在于包含以下步骤:

(1) 将纺织印染废水经格栅过滤,除去纤维和粒径大于 0.30mm 的杂质,依次将滤液均质、均量和初次沉淀,废水上清液和沉淀分离,在废水上清液中加入氯化钠混匀后进行间接电催化氧化;电解时上清液中氯化钠的浓度为 0.001mol/L ~ 1mol/L,直流电流为 1 ~ 150mA/cm<sup>2</sup>,水力停留时间为 10 ~ 90min;

(2) 将间接电催化氧化后的废水依次与碱式氯化铝和聚丙烯酰胺混匀,产生沉淀,将沉淀与上清液分离;再通过砂滤池过滤上清液,滤液用活性炭吸附,去除电解过程可能产生的痕量有机氯化物和剩余 COD 与颜色;

(3) 活性炭处理过的滤液再进行反渗透处理,清水排出或回用,浓盐水排入盐水池,循环回用于间接电催化氧化中;

(4) 步骤 (1) 和步骤 (2) 中的沉淀先浓缩,然后进行焚烧或填埋;

(5) 将步骤 (1) 中进行间接电催化氧化所产生的氯气回收,与 NaOH 溶液反应,得到次氯酸钠,用于步骤 (1) 中所述的均质、均量过程中,对废水进行预氧化。

2. 根据权利要求 1 所述纺织印染废水资源化的方法,其特征在于:步骤 (2) 中所述的将沉淀与上清液分离为通过斜管沉淀池进行,水力停留时间为 20min ~ 60min。

3. 根据权利要求 1 所述纺织印染废水资源化的方法,其特征在于:步骤 (2) 中所述碱式氯化铝的用量为 50mg/L ~ 500mg/L;所述聚丙烯酰胺的用量为 0.1mg/L ~ 10mg/L。

4. 根据权利要求 1 所述纺织印染废水资源化的方法,其特征在于:步骤 (3) 中所述的反渗透处理为通过反渗透器、于操作压力为 850 ~ 7000kPa 的条件下进行处理。

5. 实现权利要求 1 ~ 4 任一项所述纺织印染废水资源化的方法的装置,其特征在于:所述装置包含格栅、调节池、密封电解槽、混凝池、斜管沉淀池、砂滤池、活性炭过滤器、中间水池、反渗透器、清水池、盐水池、氯气吸收罐、污泥浓缩池和板框压滤机;其中,格栅、调节池、密封电解槽、混凝池、斜管沉淀池、砂滤池、活性炭过滤器、中间水池、反渗透器和清水池依次通过输水管道连接;调节池和斜管沉淀池分别与污泥浓缩池通过输泥管道连接,污泥浓缩池与板框压滤机连接;密封电解槽与氯气吸收罐通过导气管连接,氯气吸收罐与调节池通过输液管道连接;盐水池分别与密封电解槽和反渗透器连接,从反渗透器收集到的盐水依次进入盐水池,再进入密封电解槽。

6. 权利要求 5 所述装置的应用,其特征在于:所述装置用于处理纺织印染废水,得到能回用的水资源。

7. 根据权利要求 6 所述的应用,其特征在于:所述装置用于处理纺织印染废水,包括以下步骤:

(1) 纺织印染废水经格栅去除纤维和大颗粒杂质后进入调节池,调节池起均质均量和初次沉淀的作用;然后用泵提升至电解槽中与盐水池泵入的饱和氯化钠盐水混匀后,再进行间接电催化氧化;电解时调节废水中氯化钠摩尔浓度为 0.001mol/L ~ 1mol/L,直流电流为 1mA/cm<sup>2</sup> ~ 150mA/cm<sup>2</sup>,水力停留时间为 10min ~ 90min;

(2) 间接电催化氧化出水流入混凝池中依次与碱式氯化铝和聚丙烯酰胺混合均匀后,产生沉淀,再进入斜管沉淀池进行渣水分离,控制水力停留时间为 20min ~ 60min;上清液进入砂滤池进行过滤,底部污泥与调节池产生的污泥一起抽至污泥浓缩池进一步浓缩,最后经板框压滤机脱水后进行焚烧或填埋;

(3) 将砂滤池出水泵入活性炭过滤器中进行活性炭吸附,去除电解过程可能产生的痕量有机氯化物和剩余 COD 与颜色,控制水力停留时间为 0.5h ~ 3h,出水排入中间水池;

(4) 用高压泵将中间水池的废水压入反渗透器中进行深度处理,操作压力为 850kPa ~ 7000kPa;过滤后,清水流入清水池以备生产用或外排;浓盐水排入盐水池,循环回用于间接电催化氧化中;

(5) 在密封电解槽中,用导管将电解产生的气体导入装有摩尔浓度为 0.1 ~ 2mol/L NaOH 的  $\text{Cl}_2$  吸收罐中, $\text{Cl}_2$  与 NaOH 反应产生具有强氧化性的次氯酸钠,对调节池中的废水进行预氧化。

## 一种纺织印染废水资源化的方法及其装置与应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,特别涉及一种纺织印染废水资源化的方法及其装置与应用。

### 背景技术

[0002] 废水回用不仅是环境保护、水污染防治的主要途径,实现“清洁生产”,“源头削减”和“废物减量化”等环境保护的战略措施,也是解决水资源短缺最有效的途径,因而被列为《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020年)》的重点主题之一。当前,水资源日益紧缺、消耗量不断加大及不同程度受到污染,使得废水回用成为潜在的水资源。

[0003] 纺织印染行业水资源消耗量大,约占整个工业用水总量的35%。同时,纺织印染废水具有排污量大、色度深、COD高、杂质含量高(譬如染料、助剂、油剂、酸碱物质、纤维杂质及无机盐等)等特点,另外,废水中不但有机物含量高,生物降解性差,而且随季节、生产品种及市场需求、加工工艺的不同而使污染物成分变化极大,属于难降解有机废水。纺织印染废水排入江湖、大海和地面水后,残留的染料分子能够吸收光线,降低水体透明度,影响水生生物和微生物的生长,不利于水体自净,同时易造成视觉上的污染。其中所含的有害物质对人体、动植物、生态环境的污染危害也相当大,影响到人类的健康和生态的平衡。因此,实现纺织印染废水资源化,不但能够提高水资源的利用率,减少水资源的消耗,缓解供水压力,而且还能减轻废水对受纳水体的污染,改善生态环境,实现清洁生产,维持经济、社会和环境的可持续发展。

[0004] 传统的纺织印染废水处理方法有:生物法、物理法、化学法和物理化学法,其中以生物法为主。近年来,由于纺织和印染新技术的应用,染料的品种越来越多,并朝着抗光解、抗氧化、抗生物降解的方向发展;同时,PVA浆料、表面活性剂和新型助剂等难生物降解有机物的大量使用,使废水的可生化性明显降低,COD去除率由原来的70%降低至50%,甚至更低。单一生物法无法保证处理后出水水质达到国家排放标准。因此,普遍在生物法基础上,采用多种处理工艺相结合的方法来改善废水处理效果。申请号为“99122029.3”、名称为“有机废水及污水处理工艺与装置”的发明专利申请中是在传统的厌氧-好氧生物处理工艺前增加了混凝处理工艺,改善了废水的可生化降解性,使处理后出水水质达到一级排放标准。

[0005] 然而,生物法存在着处理时间长,处理能力有限,构筑物占地面积大,土建费用高等缺点。微生物的生长及降解活性受温度、水质条件等因素的影响很大,难以适应水质变化快速的特点,使得生物法处理出水水质波动较大,出水颜色较深,达不到漂洗工序洗水色度不大于10度的严格标准,无法直接回用。为了提高染料的固色率而在制浆过程中加入的电解质给印染废水引入了多余的盐份,循环回用后会使得回用水中盐含量增高,腐蚀设备,对安全生产造成威胁。因此,必需将各种高效的废水处理工艺有机结合起来对印染废水进行深度处理,才能实现废水回用与资源化。

## 发明内容

[0006] 本发明的首要目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种快速高效、占地面积小、可实现自动化的纺织印染废水资源化的方法;该方法可使纺织印染废水处理出水水质优于一级排放标准,且可以直接回用于车间生产。

[0007] 本发明的另一目的在于提供实现该方法的装置。

[0008] 本发明的再一目的在于提供所述装置的应用。

[0009] 本发明的目的通过下述技术方案实现:一种纺织印染废水资源化的方法,包含以下步骤:

[0010] (1) 将纺织印染废水经过格栅过滤,除去纤维和粒径大于 0.30mm 的大颗粒杂质,依次将滤液均质、均量和初次沉淀,废水上清液和沉淀分离,在废水上清液中加入氯化钠混匀后进行间接电催化氧化;电解时上清液中氯化钠的浓度为 0.001mol/L ~ 1mol/L,直流电流为 1 ~ 150mA/cm<sup>2</sup>,水力停留时间为 10 ~ 90min;

[0011] (2) 将间接电催化氧化后的废水依次与碱式氯化铝 (PAC) 和聚丙烯酰胺 (PAM) 混匀,产生沉淀,将沉淀与上清液分离;再通过砂滤池过滤上清液,滤液再用活性炭吸附,去除电解过程可能产生的痕量有机氯化物和剩余 COD 与颜色;

[0012] (3) 活性炭处理过的滤液再进行反渗透处理,清水排出或回用,浓盐水排入盐水池,循环回用于间接电催化氧化中;

[0013] (4) 步骤 (1) 和步骤 (2) 中的沉淀浓缩,然后进行焚烧或填埋;

[0014] (5) 将步骤 (1) 中进行间接电催化氧化所产生的氯气回收,与 NaOH 溶液反应,得到次氯酸钠,用于步骤 (1) 中的均质、均量过程中,对废水进行预氧化。

[0015] 步骤 (2) 中所述的将沉淀与上清液分离优选通过斜管沉淀池进行,水力停留时间为 20min ~ 60min;

[0016] 步骤 (2) 中所述碱式氯化铝 (PAC) 的用量优选为 50mg/L ~ 500mg/L;

[0017] 步骤 (2) 中所述聚丙烯酰胺 (PAM) 的用量优选为 0.1mg/L ~ 10mg/L;

[0018] 步骤 (3) 中所述的反渗透处理优选通过反渗透器于操作压力为 850 ~ 7000kPa 的条件下进行处理;

[0019] 步骤 (4) 中所述的浓缩优选通过污泥浓缩池浓缩;污泥通过重力作用在污泥浓缩池进行浓缩;

[0020] 步骤 (5) 中所述 NaOH 溶液的浓度优选为 0.1 ~ 2mol/L;

[0021] 实现上述方法的装置,包含格栅、调节池、密封电解槽、混凝池、斜管沉淀池、砂滤池、活性炭过滤器、中间水池、反渗透器、清水池、盐水池、氯气吸收罐、污泥浓缩池池、板框压滤机;其中,格栅、调节池、密封电解槽、混凝池、斜管沉淀池、砂滤池、活性炭过滤器、中间水池、反渗透器和清水池依次通过输水管道连接;调节池和斜管沉淀池分别与污泥浓缩池通过输泥管道连接,污泥浓缩池与板框压滤机连接;密封电解槽与氯气吸收罐通过导气管连接,氯气吸收罐中装有 NaOH 溶液,氯气与 NaOH 反应得到次氯酸钠,氯气吸收罐与调节池通过输液管道连接,从而氯气吸收罐内生成的次氯酸钠可用于对调节池中的废水进行预氧化;盐水池与密封电解槽连接,用于提供电解质;反渗透器与盐水池连接,从而反渗透器排出的浓盐水可以回收利用;

[0022] 所述装置用于处理纺织印染废水、得到能回用的水资源的应用方法,包括以下步

骤：

[0023] (1) 纺织印染废水经格栅去除纤维和大颗粒杂质后进入调节池，调节池起均质均量和初次沉淀的作用；然后用泵提升至电解槽中与盐水池泵入的饱和氯化钠盐水混均后，再进行间接电催化氧化；电解时调节废水中氯化钠摩尔浓度为  $0.001\text{mol/L} \sim 1\text{mol/L}$ ，直流电流为  $1\text{mA/cm}^2 \sim 150\text{mA/cm}^2$ ，水力停留时间为  $10\text{min} \sim 90\text{min}$ ；

[0024] (2) 间接电催化氧化出水流入混凝池中依次与 PAC 和 PAM 混合均匀后，产生沉淀，再进入斜管沉淀池进行渣水分离，控制水力停留时间为  $20\text{min} \sim 60\text{min}$ ；上清液进入砂滤池进行过滤，底部污泥与调节池产生的污泥一起抽至污泥浓缩池进一步浓缩，最后经板框压滤机脱水后进行焚烧或填埋；

[0025] (3) 将砂滤池出水泵入活性炭过滤器中进行活性炭吸附，去除电解过程可能产生的痕量有机氯化物和剩余 COD 与颜色，控制水力停留时间为  $0.5\text{h} \sim 3\text{h}$ ，出水排入中间水池；

[0026] (4) 用高压泵将中间水池的废水压入反渗透器中进行深度处理，操作压力为  $850\text{kPa} \sim 7000\text{kPa}$ ；过滤后，清水流入清水池以备生产用或外排；浓盐水排入盐水池，循环回用于间接电催化氧化中；

[0027] (5) 在密封电解槽中，用导管将电解产生的气体导入装有摩尔浓度为  $0.1 \sim 2\text{mol/L}$  NaOH 的  $\text{Cl}_2$  吸收罐中， $\text{Cl}_2$  与 NaOH 反应产生具有强氧化性的次氯酸钠，对调节池中的废水进行预氧化。

[0028] 本发明是首先采用间接电催化氧化法处理纺织印染废水，然后混凝产生沉淀，再经斜管沉淀池实现渣水分离，上清液经砂滤池过滤后用活性炭吸附，出水最后经反渗透处理，即可回用。本发明所述的装置的各个组成为常规设计即可。

[0029] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果：

[0030] (1) 本发明在反渗透处理前增设活性炭吸附，可以吸附电解过程中可能产生的痕量难降解有机氯化物，保证出水水质达标。同时减轻反渗透膜的工作压力，减少反冲洗次数，延长反渗透膜的工作寿命。通过间接电催化氧化法处理纺织印染废水，可能会产生痕量难降解的、对人体毒害性更大的有机氯化物。本发明所述的技术方案能有效去除间接电催化氧化法处理后产生的有机氯化物，从而使得纺织印染废水能真正地资源化。

[0031] (2) 本发明采用间接电催化氧化法能快速高效降解水中污染物，能很好地适应废水水质变化快的情况，保证处理后出水水质稳定。同时电解生成的中间体次氯酸钠具有杀菌消毒的作用，可以替代消毒剂，降低废水的处理成本。

[0032] (3) 本发明采用密封式电解槽，并将电解产生氯气吸收回用于废水的预氧化，可以减少二次污染，保证操作人员和设备的安全，同时提高电解电流的利用率。

[0033] (4) 本发明采用斜管沉淀池替代传统的二次沉淀池，具有处理效率高、停留时间短、占地面积小、土建投资小的优点。

[0034] (5) 本发明将反渗透浓缩盐溶液循环用于电解处理中，可以降低运行费用、减少浓缩液的排放量。

[0035] (6) 本发明采用间接电催化氧化、混凝、活性炭吸附和反渗透等工艺有机结合处理纺织印染废水，具有工艺补充协同效果好、处理效率高、出水水质稳定、工艺流程简单、适合采用 PLC 控制、操作管理方便、运行费用较低、占地面积少、土建投资小等优点。

## 附图说明

[0036] 图 1 是本发明所述装置的示意图。

## 具体实施方式

[0037] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

### [0038] 实施例 1

[0039] 本发明所述实现纺织印染废水资源化的方法的装置如图 1 所示:

[0040] 格栅 (SXZ-VII 型旋转式细格栅过滤机,栅缝隙 0.30mm)、调节池 (6m×6m×6m,调节池起调节水量的作用,其进水口设有穿孔导流槽,具有均匀水质的作用,水中小颗粒悬浮物可以在这里进行初步沉淀)、密封电解槽 (箱式无隔膜多电极电解槽,3m×1m×1m)、混凝池 (6m×6m×6m)、斜管沉淀池 (6m×4m×3m)、砂滤池 (4m×3m×5m)、活性炭过滤器 (得田,CM-10018-2 型活性炭过滤器)、中间水池 (6m×6m×6m)、反渗透器 (管式反渗透器,一级多段式布置系统)和清水池依次通过输水管道连接;调节池和斜管沉淀池分别与污泥浓缩池通过输泥管道连接,污泥浓缩池与板框压滤机连接;密封电解槽与氯气吸收罐 (钛材质,D = 0.3m, H = 1.2m) 通过导气管连接,氯气吸收罐中装有 NaOH 溶液,氯气与 NaOH 反应得到次氯酸钠,氯气吸收罐与调节池连接,从而次氯酸钠用于对调节池中的废水进行预氧化;盐水池 (2m×1m×1m) 与密封电解槽连接,用于提供电解质;反渗透器与盐水池连接,从而反渗透器排出的浓盐水可以回收利用。

### [0041] 实施例 2

[0042] (1) 纺织印染废水 (以活性染料为主的印染废水,处理量为 100t/d) 经格栅去除纤维和粒径大于 3mm 的大颗粒杂质后进入调节池,然后用泵提升至电解槽中与盐水池泵入的饱和氯化钠盐水混均后,进行间接电催化氧化。电解时,调节废水中氯化钠摩尔浓度为 0.005mol/L,直流电流为 137mA/cm<sup>2</sup>,水力停留时间为 85min。

[0043] (2) 间接电催化氧化出水流入混凝池中依次与 PAC (市售,用量为 80mg/L 废水) 和 PAM (市售,用量为 0.5mg/L 废水) 混合均匀后,产生沉淀,再进入斜管沉淀池进行渣水分离,控制水力停留时间为 55min。上清液进入砂滤池进行过滤,底部污泥与调节池产生的污泥一起抽至污泥浓缩池进一步浓缩,最后经板框压滤机脱水后进行焚烧或填埋。

[0044] (3) 将砂滤池出水泵入活性炭过滤器中进行活性炭吸附,去除剩余 COD 和色度,控制水力停留时间为 2.6h,出水排入中间水池。

[0045] (4) 用高压泵将中间水池的废水压入反渗透器中进行深度处理,操作压力为 7000kPa。过滤后,清水流入清水池以备生产用或外排。全部浓盐水排入盐水池,循环回用于间接电催化氧化中。

[0046] (5) 在密封电解槽中,用导管将电解产生的气体导入装有摩尔浓度为 2mol/L NaOH 的 Cl<sub>2</sub> 吸收罐中,Cl<sub>2</sub> 与 NaOH 反应产生具有强氧化性的次氯酸钠,对调节池中的废水进行预氧化。

[0047] 本实施例试验数据如下:进水 COD<sub>cr</sub> 为 1034mg/L,SS (固体悬浮物) 为 359mg/L,色度为 640 倍;出水 COD<sub>cr</sub> 为 36mg/L,SS 为 0mg/L,色度为 0,AOX (可吸附有机卤化物) 未检出

(GB/T 15959-1995),可回用于印染生产或达标排放。

#### [0048] 实施例 3

[0049] (1) 纺织印染废水(以阳离子染料为主的印染废水,处理量为 370t/d)经格栅去除纤维和粒径大于 3mm 的大颗粒杂质后进入调节池,调节池起均质均量和初次沉淀的作用。然后用泵提升至电解槽中与盐水池泵入的饱和氯化钠盐水混均后,进行间接电催化氧化。电解时,调节废水中氯化钠摩尔浓度为 0.87mol/L,直流电流为 15mA/cm<sup>2</sup>,水力停留时间为 15min。

[0050] (2) 间接电催化氧化出水流入混凝池中依次与 PAC(市售,用量为 215mg/L 废水)和 PAM(市售,用量为 1.2mg/L 废水)混合均匀后,产生沉淀,再进入斜管沉淀池进行渣水分离,控制水力停留时间为 40min。上清液进入砂滤池进行过滤,底部污泥与调节池产生的污泥一起抽至污泥浓缩池进一步浓缩,最后经板框压滤机脱水后进行焚烧或填埋。

[0051] (3) 将砂滤池出水泵入活性炭过滤器中进行活性炭吸附,去除剩余 COD 和色度,控制水力停留时间为 2h,出水排入中间水池。

[0052] (4) 用高压泵将中间水池的废水压入反渗透器中进行深度处理,操作压力为 1000kPa。过滤后,清水流入清水池以备生产用或外排。大部分浓盐水排入盐水池,循环回用于间接电催化氧化中。

[0053] (5) 在密封电解槽中,用导管将电解产生的气体导入装有摩尔浓度为 0.4mol/L NaOH 的 Cl<sub>2</sub> 吸收罐中,Cl<sub>2</sub> 与 NaOH 反应产生具有强氧化性的次氯酸钠,对调节池中的废水进行预氧化。

[0054] 本实施例试验数据如下:进水 COD<sub>cr</sub> 为 1052mg/L,SS 为 325mg/L,色度为 700 倍;出水 COD<sub>cr</sub> 为 24mg/L,SS 为 0mg/L,色度为 2 倍,AOX(可吸附有机卤化物)未检出,可回用于印染生产或达标排放。

#### [0055] 实施例 4

[0056] (1) 纺织印染废水(以酸性染料为主的印染废水,处理量为 800t/d)经格栅去除纤维和粒径大于 3mm 的大颗粒杂质后进入调节池,调节池起均质均量和初次沉淀的作用。然后用泵提升至电解槽中与盐水池泵入的饱和氯化钠盐水混均后,进行间接电催化氧化。电解时,调节废水中氯化钠摩尔浓度为 0.02mol/L,直流电流为 105mA/cm<sup>2</sup>,水力停留时间为 20min。

[0057] (2) 间接电催化氧化出水流入混凝池中依次与 PAC(市售,用量为 150mg/L 废水)和 PAM(市售,用量为 0.9mg/L 废水)混合均匀后,产生沉淀,再进入斜管沉淀池进行渣水分离,控制水力停留时间为 25min。上清液进入砂滤池进行过滤,底部污泥与调节池产生的污泥一起抽至污泥浓缩池进一步浓缩,最后经板框压滤机脱水后进行焚烧或填埋。

[0058] (3) 将砂滤池出水泵入活性炭过滤器中进行活性炭吸附,去除剩余 COD 和色度,控制水力停留时间为 1.7h,出水排入中间水池。

[0059] (4) 用高压泵将中间水池的废水压入反渗透器中进行深度处理,操作压力为 6000kPa。过滤后,清水流入清水池以备生产用或外排。大部分浓盐水排入盐水池,循环回用于间接电催化氧化中。

[0060] (5) 在密封电解槽中,用导管将电解产生的气体导入装有摩尔浓度为 0.1mol/L NaOH 的 Cl<sub>2</sub> 吸收罐中,Cl<sub>2</sub> 与 NaOH 反应产生具有强氧化性的次氯酸钠,对调节池中的废水进



行预氧化。

[0061] 本实施例试验数据如下:进水  $\text{COD}_{\text{cr}}$  为 985mg/L, SS 为 482mg/L, 色度为 600 倍;出水  $\text{COD}_{\text{cr}}$  为 15mg/L, SS 为 0mg/L, 色度为 0, AOX(可吸附有机卤化物)未检出,可回用于印染生产或达标排放。

[0062] 实施例 5

[0063] (1) 纺织印染废水(以直接染料为主的印染废水,处理量为 4500t/d)经格栅去除纤维和粒径大于 3mm 的大颗粒杂质后进入调节池,调节池起均质均量和初次沉淀的作用。然后用泵提升至电解槽中与盐水池泵入的饱和氯化钠盐水混均后,进行间接电催化氧化。电解时,调节废水中氯化钠摩尔浓度为 0.06mol/L,直流电流为 40mA/cm<sup>2</sup>,水力停留时间为 75min。

[0064] (2) 间接电催化氧化出水流入混凝池中依次与 PAC(市售,用量为 423mg/L 废水)和 PAM(市售,用量为 8.8mg/L 废水)混合均匀后,产生沉淀,再进入斜管沉淀池进行渣水分离,控制水力停留时间为 25min。上清液进入砂滤池进行过滤,底部污泥与调节池产生的污泥一起抽至污泥浓缩池进一步浓缩,最后经板框压滤机脱水后进行焚烧或填埋。

[0065] (3) 将砂滤池出水泵入活性炭过滤器中进行活性炭吸附,去除剩余 COD 和色度,控制水力停留时间为 0.5h,出水排入中间水池。

[0066] (4) 用高压泵将中间水池的废水压入反渗透器中进行深度处理,操作压力为 2000kPa。过滤后,清水流入清水池以备生产用或外排。大部分浓盐水排入盐水池,循环回用于间接电催化氧化中。

[0067] (5) 在密封电解槽中,用导管将电解产生的气体导入装有摩尔浓度为 1.5mol/L NaOH 的 Cl<sub>2</sub> 吸收罐中,Cl<sub>2</sub> 与 NaOH 反应产生具有强氧化性的次氯酸钠,对调节池中的废水进行预氧化。

[0068] 本实施例试验数据如下:进水  $\text{COD}_{\text{cr}}$  为 852mg/L, SS 为 359mg/L, 色度为 840 倍;出水  $\text{COD}_{\text{cr}}$  为 14mg/L, SS 为 1mg/L, 色度为 2 倍, AOX(可吸附有机卤化物)未检出,可回用于印染生产或达标排放。

[0069] 实施例 6

[0070] (1) 纺织印染废水(以分散染料为主的印染废水,处理量为 2790t/d)经格栅去除纤维和粒径大于 3mm 的大颗粒杂质后进入调节池,调节池起均质均量和初次沉淀的作用。然后用泵提升至电解槽中与盐水池泵入的饱和氯化钠盐水混均后,进行间接电催化氧化。电解时,调节废水中氯化钠摩尔浓度为 0.45mol/L,直流电流为 70mA/cm<sup>2</sup>,水力停留时间为 45min;

[0071] (2) 间接电催化氧化出水流入混凝池中依次与 PAC(市售,用量为 320mg/L 废水)和 PAM(市售,用量为 5.7mg/L 废水)混合均匀后,产生沉淀,再进入斜管沉淀池进行渣水分离,控制水力停留时间为 35min。上清液进入砂滤池进行过滤,底部污泥与调节池产生的污泥一起抽至污泥浓缩池进一步浓缩,最后经板框压滤机脱水后进行焚烧或填埋。

[0072] (3) 将砂滤池出水泵入活性炭过滤器中进行活性炭吸附,去除剩余 COD 和色度,控制水力停留时间为 1.2h,出水排入中间水池。

[0073] (4) 用高压泵将中间水池的废水压入反渗透器中进行深度处理,操作压力为 4000kPa。过滤后,清水流入清水池以备生产用或外排。大部分浓盐水排入盐水池,循环回

用于间接电催化氧化中。

[0074] (5) 在密封电解槽中,用导管将电解产生的气体导入装有摩尔浓度为  $1\text{mol/L}$   $\text{NaOH}$  的  $\text{Cl}_2$  吸收罐中, $\text{Cl}_2$  与  $\text{NaOH}$  反应产生具有强氧化性的次氯酸钠,对调节池中的废水进行预氧化。

[0075] 本实施例试验数据如下:进水  $\text{COD}_{\text{cr}}$  为  $1273\text{mg/L}$ ,SS 为  $416\text{mg/L}$ ,色度为 560 倍;出水  $\text{COD}_{\text{cr}}$  为  $18\text{mg/L}$ ,SS 为  $0\text{mg/L}$ ,色度为 0,AOX(可吸附有机卤化物)未检出,可回用于印染生产或达标排放。

[0076] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

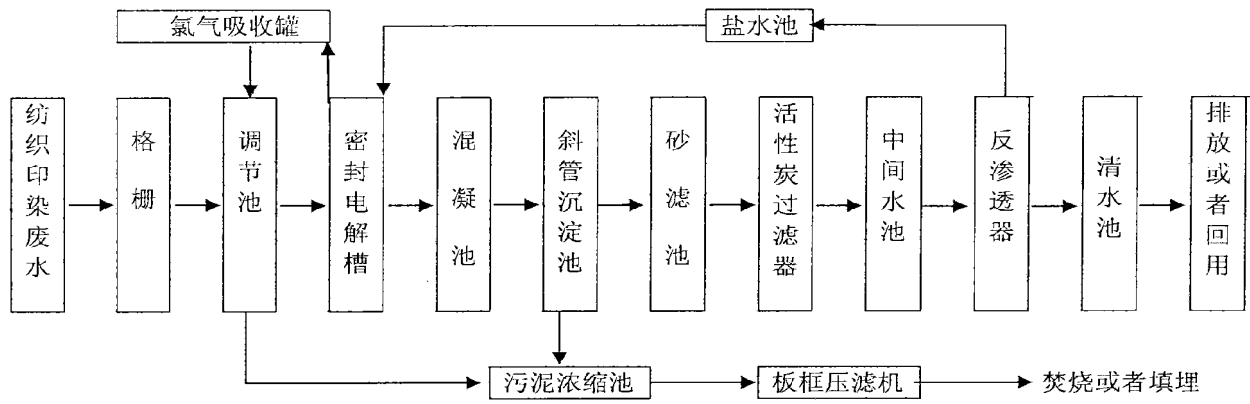


图 1