



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103435217 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201310343216. 3

CN 1765762 A, 2006. 05. 03,

(22) 申请日 2013. 08. 07

柳荣展. 高浓度硫化染料染色废水的处理与
综合利用.《化工进展》. 2002, 第 22 卷 (第 1 期),
第 45-48 页 .

(73) 专利权人 广州博芳环保科技有限公司

审查员 林燕华

地址 511493 广东省广州市番禺区天安节能
科技园发展大厦 919

(72) 发明人 刘进龙 陆张昕 张立果 张德
杨宇

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 谭英强

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101948220 A, 2011. 01. 19,

CN 102050555 A, 2011. 05. 11,

CN 102730907 A, 2012. 10. 17,

KR 100961667 B1, 2010. 06. 09,

WO 03024875 A3, 2003. 07. 03,

CN 101638279 A, 2010. 02. 03,

权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种硫化印染废水的处理工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种硫化印染废水的处理工
艺,采用预曝气催化氧化、物化脱硫、UV-芬顿催
化氧化、水解酸化、接触氧化的综合处理方法,使
废水达到一级排放标准,并减少完全使用药剂处
理废水的费用和污泥量。本发明废水处理工艺稳
定,抗冲击能力强,废水最终稳定达标排放;且由
于进行有毒气体的收集处理,整个工艺过程环保,
不易产生二次污染。

1. 一种硫化印染废水的处理工艺,其特征在于:硫化印染废水经过格栅、曝气调节池、物化反应池 1#、沉淀池 1#、UV-芬顿反应池 2#、沉淀池 2#、水解酸化池、两级接触氧化池、沉淀池 3# 的综合处理系统,依次进行预曝气催化氧化、物化脱硫、UV-芬顿催化氧化、水解酸化、接触氧化处理,出水达标后经排放池排放,沉淀池和水解酸化池产生的污泥经污泥浓缩池处理后进行外运;具体包括如下工艺流程:

1) 预曝气催化氧化:硫化印染废水经格栅拦截杂物后进入曝气调节池,调节废水 pH 至 8.0 ~ 10.0,加入氧化锰复合催化剂,曝气,搅拌,停留 4 ~ 6h,并对尾气进行收集处理;

2) 物化脱硫:将曝气调节池的出水接入物化反应池 1#,投加聚合氯化铁铝净水剂,搅拌,调节 pH,出现絮体后减速搅拌,加入聚丙烯酰胺絮凝剂,混凝后,进入沉淀池 1# 进行泥水分离;

3) UV-芬顿催化氧化:沉淀池 1# 的出水接入 UV-芬顿反应池 2#,调节 pH 至 3.0 ~ 5.0,加入芬顿试剂,利用 UV 催化氧化,停留 2 ~ 4h 后,调节 pH 至 7.5 ~ 8.5,进入沉淀池 2# 进行泥水分离;

4) 水解酸化:沉淀池 2# 的出水进入水解酸化池,与活性污泥充分混合,水解酸化 4 ~ 6h;

5) 接触氧化:水解酸化池的出水直接进入两级接触氧化池,与活性污泥充分混合,控制溶解氧为 2 ~ 3mg/L,接触氧化 8 ~ 10h;

6) 达标排放:经过接触氧化处理后,向废水中投加聚合氯化铝或聚合硫酸铝,和聚丙烯酰胺絮凝剂,混凝后进入沉淀池 3# 进行泥水分离;出水达标后经排放池排放,沉淀池和水解酸化池产生的污泥经污泥浓缩池处理后进行外运。

2. 根据权利要求 1 所述的处理工艺,其特征在于:步骤 1) 中,氧化锰复合催化剂的加药量为 150 ~ 200mg/L。

3. 根据权利要求 1 所述的处理工艺,其特征在于:步骤 2) 中,聚合氯化铁铝净水剂中铁、铝的质量比为(4 ~ 5):1,其加药量为 1000 ~ 3000mg/L。

4. 根据权利要求 1 所述的处理工艺,其特征在于:步骤 2) 中,聚丙烯酰胺絮凝剂的配置浓度为 0.05 ~ 0.1wt%,其加药量为 1000 ~ 2000mg/L。

5. 根据权利要求 1 所述的处理工艺,其特征在于:步骤 4) 中,活性污泥的接种培养方法如下:向水解酸化池内加生活污水,调节 COD_{cr} 至 400 ~ 500mg/L,投加碳、氮、磷营养盐;引入活性污泥,闷曝, COD_{cr} 降至 300mg/L 以下,随后连续引入步骤 3) 处理后的污水,控制 COD_{cr} 为 300 ~ 400mg/L,溶解氧 DO 为 2.0 ~ 3.0mg/L,1 周内出水 COD_{cr} 稳定在 200mg/L 以下,此后逐步提高进水负荷,同时,在显微镜下观察,待细菌成活并呈指数期或稳定期生长繁殖后,控制溶解氧 DO 为 0.3 ~ 0.5mg/L,完成活性污泥的接种培养。

6. 根据权利要求 5 所述的处理工艺,其特征在于:引入活性污泥,使 MLSS 质量浓度达到 1000 ~ 2000mg/L。

7. 根据权利要求 1 所述的处理工艺,其特征在于:步骤 5) 中,活性污泥的接种培养方法如下:向接触氧化池内加生活污水,调节 COD_{cr} 至 400 ~ 500mg/L,投加碳、氮、磷营养盐;引入活性污泥,闷曝, COD_{cr} 降至 300mg/L 以下,随后连续引入步骤 4) 处理后的污水,控制 COD_{cr} 为 300 ~ 400mg/L,溶解氧 DO 为 2.0 ~ 3.0mg/L,1 周内出水 COD_{cr} 稳定在 200mg/L 以下,此后,逐步提高进水负荷,同时,微生物在接触氧化池填料上挂膜,生物膜厚度达到 1.5 ~

2.0mm,活性污泥接种成功,然后进行污泥驯化和后期运行。

8. 根据权利要求 1 所述的处理工艺,其特征在于:步骤 6) 中,聚合氯化铝或聚合硫酸铝的加药量为 80 ~ 100 mg/L,聚丙烯酰胺絮凝剂的加药量为 200 ~ 500mg/L。

9. 根据权利要求 1 ~ 8 任意一项所述的处理工艺,其特征在于:用生石灰调节废水 pH 值。

一种硫化印染废水的处理工艺

技术领域

[0001] 本发明属于环保技术领域，特别涉及一种硫化印染废水的处理工艺。

背景技术

[0002] 印染废水中含有染料、浆料、助剂、油剂、酸碱、纤维杂质、砂类物质、无机盐等，具有水量大、有机污染物含量高、碱性大、水质变化大、可生化性差等特点，属难处理的工业废水之一，尤其是在牛仔布的纱料浆染过程中产生的高浓度硫化染料废水，其中含有大量的硫化染料(如硫化黑、硫化蓝、硫化黄棕等)、硫化碱、聚乙稀醇(PVA)、表面活性剂、其他印染助剂等具有毒性、难降解的污染物，对水资源和大气环境造成非常严重的污染。

[0003] 目前处理高浓度硫化印染废水主要方法有化学絮凝沉淀法、氧化法以及生物法等。若单独采用化学絮凝沉淀法、氧化法来处理该类废水，成本高，出水不稳定，污泥量大，出水色度易发黑，采用物化和生化结合的方法对低浓度的含硫染料废水有一定的效果，但是含硫染料废水浓度高、废水量大时，物化方法不易控制，导致生化瘫痪，如硫化物未处理完全会使厌氧池发黑，产生硫化氢臭味，进入好氧池后使微生物致毒、无法正常生长繁殖、生物膜脱落等，最终出水发黑，COD等超标。单纯采用厌氧-好氧或延时曝气等工艺处理该类废水，出水COD、色度均难以达标，在系统出水投加强氧化剂时，硫化物会转化成硫单质析出，出水呈稀乳白色，因此色度、COD还是难以达标排放。

[0004] 柳荣展采用混凝气浮-内电解-接触氧化组合工艺处理高浓度硫化染料染色废水，集混凝、电化、吸附、氧化还原作用于一体，对硫化物、浆料、染料等去除效果显著，出水达到排放标准，且可实现部分回用(高浓度硫化染料染色废水的处理与综合利用，柳荣展，化工环保，2002年01期)；专利申请CN200810029835.4中采用氧化剂进行脱硫，再用有机无机脱色剂进行脱色，最后进行生化处理，减少污泥量，使污水达标排放。但前者处理费用高，操作难，后者在实际应用过程中，出水不稳定，系统抗冲击能力差，更不利于清洁生产和环境保护要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种硫化印染废水的处理工艺。

[0006] 本发明所采取的技术方案是：

[0007] 一种硫化印染废水的处理工艺，其特征在于：硫化印染废水经过格栅、曝气调节池、物化反应池1#、沉淀池1#、UV-芬顿反应池2#、沉淀池2#、水解酸化池、两级接触氧化池、沉淀池3#的综合处理系统，依次进行预曝气催化氧化、物化脱硫、UV-芬顿催化氧化、水解酸化、接触氧化处理，出水达标后经排放池排放，沉淀池和水解酸化池产生的污泥经污泥浓缩池处理后进行外运。

[0008] 优选的，上述处理工艺包括如下工艺流程：

[0009] 1) 预曝气催化氧化：硫化印染废水经格栅拦截杂物后进入曝气调节池，调节废水pH至8.0~10.0，加入氧化锰复合催化剂，曝气，搅拌，停留4~6h，并对尾气进行收集处

理；

[0010] 2) 物化脱硫：将曝气调节池的出水接入物化反应池 1#，投加聚合氯化铁铝净水剂，搅拌，调节 pH，出现絮体后减速搅拌，加入聚丙烯酰胺絮凝剂，混凝后，进入沉淀池 1# 进行泥水分离；

[0011] 3) UV- 芬顿催化氧化：沉淀池 1# 的出水接入 UV- 芬顿反应池 2#，调节 pH 至 3.0 ~ 5.0，加入芬顿试剂，利用 UV 催化氧化，停留 2 ~ 4h 后，调节 pH 至 7.5 ~ 8.5，进入沉淀池 2# 进行泥水分离；

[0012] 4) 水解酸化：沉淀池 2# 的出水进入水解酸化池，与活性污泥充分混合，水解酸化 4 ~ 6h；

[0013] 5) 接触氧化：水解酸化池的出水直接进入两级接触氧化池，与活性污泥充分混合，控制溶解氧为 2 ~ 3mg/L，接触氧化 8 ~ 10h；

[0014] 6) 达标排放：经过接触氧化处理后，向废水中投加聚合氯化铝或聚合硫酸铝，和聚丙烯酰胺絮凝剂，混凝后进入沉淀池 3# 进行泥水分离；出水达标后经排放池排放，沉淀池和水解酸化池产生的污泥经污泥浓缩池处理后进行外运。

[0015] 优选的，步骤 1) 中，氧化锰复合催化剂的加药量为 150 ~ 200mg/L。

[0016] 优选的，步骤 2) 中，聚合氯化铁铝净水剂中铁、铝的质量比为 (4 ~ 5):1，其加药量为 1000 ~ 3000mg/L。

[0017] 优选的，步骤 2) 中，聚丙烯酰胺絮凝剂的配置浓度为 0.05 ~ 0.1wt%，其加药量为 1000 ~ 2000mg/L。

[0018] 优选的，步骤 4) 中，活性污泥的接种培养方法如下：向水解酸化池内加生活污水，调节 COD_{cr} 至 400 ~ 500mg/L，投加碳、氮、磷营养盐；引入活性污泥，闷曝，COD_{cr} 降至 300mg/L 以下，随后连续引入步骤 3) 处理后的污水，控制 COD_{cr} 为 300 ~ 400mg/L，溶解氧 DO 为 2.0 ~ 3.0mg/L，1 周内出水 COD_{cr} 稳定在 200mg/L 以下，此后逐步提高进水负荷，同时，在显微镜下观察，待细菌成活并呈指数期或稳定期生长繁殖后，控制溶解氧 DO 为 0.3 ~ 0.5mg/L，完成活性污泥的接种培养。

[0019] 优选的，引入活性污泥，使 MLSS 质量浓度达到 1000 ~ 2000mg/L。

[0020] 优选的，步骤 5) 中，活性污泥的接种培养方法如下：向接触氧化池内加生活污水，调节 COD_{cr} 至 400 ~ 500mg/L，投加碳、氮、磷营养盐；引入活性污泥，闷曝，COD_{cr} 降至 300mg/L 以下，随后连续引入步骤 4) 处理后的污水，控制 COD_{cr} 为 300 ~ 400mg/L，溶解氧 DO 为 2.0 ~ 3.0mg/L，1 周内出水 COD_{cr} 稳定在 200mg/L 以下，此后，逐步提高进水负荷，同时，微生物在接触氧化池填料上挂膜，生物膜厚度达到 1.5 ~ 2.0mm，活性污泥接种成功，然后进行污泥驯化和后期运行。

[0021] 优选的，步骤 6) 中，聚合氯化铝或聚合硫酸铝的加药量为 80 ~ 100 mg/L，聚丙烯酰胺絮凝剂的加药量为 200 ~ 500mg/L。

[0022] 优选的，用生石灰调节废水 pH 值。

[0023] 本发明的有益效果是：

[0024] 本发明采用预曝气催化氧化、物化脱硫、UV- 芬顿催化氧化、水解酸化、接触氧化的综合处理方法进行硫化印染废水的处理，通过预曝气催化氧化提高了硫化物的去除率，减少污泥量，为后续处理工序节省药剂用量；通过物化沉淀和 UV- 芬顿高级氧化，彻底去除硫

化物等毒性、难降解的污染物，使废水的可生化性得到最大化提高，为进入后续生化处理提供最佳条件；利用水解酸化和接触氧化进一步降解废水剩余的有机污染物，使废水达到一级排放标准，并减少完全使用药剂处理废水的费用和污泥量。

[0025] 本发明废水处理工艺稳定，抗冲击能力强，废水最终稳定达标排放；且由于进行有毒气体的收集处理，整个工艺过程环保，不易产生二次污染。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明硫化印染废水的处理工艺流程图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图 1 和具体实施例进一步阐述本发明内容。

[0028] 一种硫化印染废水的处理工艺，其特征在于：硫化印染废水经过格栅、曝气调节池、物化反应池 1#、沉淀池 1#、UV-芬顿反应池 2#、沉淀池 2#、水解酸化池、两级接触氧化池、沉淀池 3# 的综合处理系统，依次进行预曝气催化氧化、物化脱硫、UV-芬顿催化氧化、水解酸化、接触氧化处理，出水达标后经排放池排放，沉淀池和水解酸化池产生的污泥经污泥浓缩池处理后进行外运。

[0029] 优选的，上述处理工艺包括如下工艺流程：

[0030] 1) 预曝气催化氧化：硫化印染废水经格栅拦截杂物后进入曝气调节池，调节废水 pH 至 8.0 ~ 10.0，加入氧化锰复合催化剂，曝气，搅拌，停留 4 ~ 6h，并对尾气进行收集处理；

[0031] 2) 物化脱硫：将曝气调节池的出水接入物化反应池 1#，投加聚合氯化铁铝净水剂，搅拌，调节 pH，出现絮体后减速搅拌，加入聚丙烯酰胺絮凝剂，混凝后，进入沉淀池 1# 进行泥水分离；

[0032] 3) UV-芬顿催化氧化：沉淀池 1# 的出水接入 UV-芬顿反应池 2#，调节 pH 至 3.0 ~ 5.0，加入芬顿试剂，利用 UV 催化氧化，停留 2 ~ 4h 后，调节 pH 至 7.5 ~ 8.5，进入沉淀池 2# 进行泥水分离；

[0033] 4) 水解酸化：沉淀池 2# 的出水进入水解酸化池，与活性污泥充分混合，水解酸化 4 ~ 6h；

[0034] 5) 接触氧化：水解酸化池的出水直接进入两级接触氧化池，与活性污泥充分混合，控制溶解氧为 2 ~ 3mg/L，接触氧化 8 ~ 10h；

[0035] 6) 达标排放：经过接触氧化处理后，向废水中投加聚合氯化铝或聚合硫酸铝，和聚丙烯酰胺絮凝剂，混凝后进入沉淀池 3# 进行泥水分离；出水达标后经排放池排放，沉淀池和水解酸化池产生的污泥经污泥浓缩池处理后进行外运。

[0036] 优选的，步骤 1) 中，氧化锰复合催化剂的加药量为 150 ~ 200mg/L。氧化锰复合催化剂中含 30 ~ 65wt% MnO₂、10 ~ 40wt% Fe₂O₃，还含有少量其他金属氧化物。

[0037] 优选的，步骤 2) 中，聚合氯化铁铝净水剂中铁、铝的质量比为 (4 ~ 5):1，其加药量为 1000 ~ 3000mg/L。

[0038] 优选的，步骤 2) 中，聚丙烯酰胺絮凝剂的配置浓度为 0.05 ~ 0.1wt%，其加药量为 1000 ~ 2000mg/L。

[0039] 优选的,步骤4)中,活性污泥的接种培养方法如下:向水解酸化池内加生活污水,调节COD_{cr}至400~500mg/L,投加碳、氮、磷营养盐;引入活性污泥,闷曝,COD_{cr}降至300mg/L以下,随后连续引入步骤3)处理后的污水,控制COD_{cr}为300~400mg/L,溶解氧DO为2.0~3.0mg/L,1周内出水COD_{cr}稳定在200mg/L以下,此后逐步提高进水负荷,同时,在显微镜下观察,待细菌成活并呈指数期或稳定期生长繁殖后,控制溶解氧DO为0.3~0.5mg/L,完成活性污泥的接种培养。

[0040] 优选的,引入活性污泥,使MLSS质量浓度达到1000~2000mg/L。

[0041] 优选的,步骤5)中,活性污泥的接种培养方法如下:向接触氧化池内加生活污水,调节COD_{cr}至400~500mg/L,投加碳、氮、磷营养盐;引入活性污泥,闷曝,COD_{cr}降至300mg/L以下,随后连续引入步骤4)处理后的污水,控制COD_{cr}为300~400mg/L,溶解氧DO为2.0~3.0mg/L,1周内出水COD_{cr}稳定在200mg/L以下,此后,逐步提高进水负荷,同时,微生物在接触氧化池填料上挂膜,生物膜厚度达到1.5~2.0mm,活性污泥接种成功,然后进行污泥驯化和后期运行。

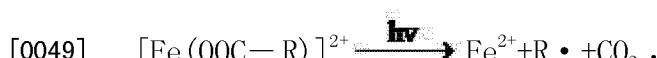
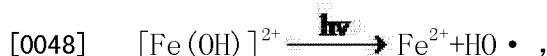
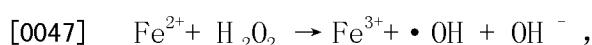
[0042] 优选的,步骤6)中,聚合氯化铝或聚合硫酸铝的加药量为80~100mg/L,聚丙烯酰胺絮凝剂的加药量为200~500mg/L。

[0043] 优选的,用生石灰调节废水pH值。

[0044] 步骤1)中,利用氧化锰复合催化剂材料特殊的晶体结构和催化活性,使吸附在表面的H₂O和O₂产生羟基自由基(·OH),羟基自由基具有强氧化性,能氧化硫化物以及分解硫化染料分子等大分子有机物,使负二价硫被氧化成硫单质和硫酸根,该步骤可降低20~30%的硫化物含量。在此过程中,由于空气曝气,多余溢出的气体夹带硫化氢气体以及其他有机物污染物,所以对尾气进行收集处理,本发明优选采用密封式结构进行预曝气催化氧化,自顶部收集废气,通入石灰水池。当然,本领域技术人员也可根据实际情况采取其他的尾气处理方法。

[0045] 步骤2)中,加入聚合氯化铁铝净水剂、生石灰,搅拌,调节pH至7.0~8.0,出现絮体后减速搅拌,使絮体不被打散,并加入聚丙烯酰胺絮凝剂(PAM),让絮体进一步变大易于分离,易于脱水;然后进入沉淀池1#进行泥水分离。该步骤通过混凝、沉淀、分离的作用进行化学混凝沉淀脱硫,反应式为:S²⁻+Fe²⁺=FeS↓, S²⁻+Ca²⁺=CaS↓。该步骤硫化物的去除率为30~50%。当然,还可用三氯化铁、聚合氯化铝、硫酸铝代替聚合氯化铁铝净水剂,但考虑到聚合氯化铁铝净水剂对废水的pH范围广,形成絮体最大,且铁盐对硫化物有很好的沉淀去除效果,优选加入聚合氯化铁铝净水剂。

[0046] 步骤3)中,沉淀池1#的出水进入反应池2#,调节pH至2~4,并且按照COD的大小加入对应量的芬顿试剂,通过UV装置循环曝气,反应完毕后用石灰水调节pH至7.5~8.5,然后进入沉淀池2#进行泥水分离。该步骤利用光化学及其催化氧化方法降解污染物,属于高级氧化技术,在紫外光的照射条件下,亚铁能迅速催化H₂O₂生成羟基自由基(·OH)。具体反应过程见下列反应式:



[0050] $\text{HO} \cdot + \text{RH} \rightarrow \text{R} \cdot + \text{H}_2\text{O}$,

[0051] $\text{Fe}^{2+} + \text{HO} \cdot \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^-$ 。

[0052] 具强氧化性的羟基自由基对含硫废水中的硫化染料、PVA、有机助剂等有机污染物进行氧化分解,进一步去除硫化物、难降解有机污染物、高分子有机污染物,降低 BOD 和 COD,使 B/C 比值大于 0.45,提高废水的可生化性。本阶段 COD 的去除率为 40 ~ 50%,硫化物的去除率达 20 ~ 50%。

[0053] 步骤 4)中,采用底部进水,上部溢流方式进行水解酸化处理。经过上一步废水处理工序,几乎彻底去除了硫化物,大大提高废水的可生化性,废水在水解酸化池与活性污泥颗粒充分混合,利用接种培养的大量水解细菌、酸化菌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,从而进一步改善废水的可生化性。水解酸化池的维护按照正常程序管理维护。

[0054] 步骤 5)中,两级接触氧化池中活性污泥的接种培养方式与水解酸化池相似,并且与水解酸化池同步培养,加快整个生化系统的培养进度,水解酸化 + 接触氧化是一个连续、同步的生化处理,以在最短的时间内培养起来且同步运行,减少环境污染,降低生产成本。接触氧化时间为 8 ~ 10h。

[0055] 步骤 6)中,经过水解酸化和接触氧化工艺处理后,利用水力搅拌,投加聚合氯化铝 PAC 或聚合硫酸铝,和聚丙烯酰胺絮凝剂 PAM,加药量分别为 80 ~ 100mg/L、200 ~ 500mg/L;混凝后进入沉淀池 3# 进行泥水分离;出水达标后经排放池排放,三个沉淀池和水解酸化池产生的污泥经污泥浓缩池处理后统一外运。经过接触氧化后废水仍然有少量污泥进入沉淀池,故该步骤加入净水剂和絮凝剂进行进一步的沉淀分离,由于 PAC、聚合硫酸铝和 PAM 适用于浊度低,PH 值低,与污染物反应后形成的絮状物大,速度快,且不影响水质其他指标,优选为 PAC 和 PAM。当然,也可根据实际情况选用聚合硫酸铝来代替聚合氯化铝。

[0056] 下面以广州增城某服装厂印染废水的处理工艺为例,说明本发明的处理效果。广州增城某服装厂牛仔浆纱印染废水水量为 1000m³/d,每天连续运行时间为 20 小时,该废水成份复杂,可生化性差,原水主要指标如下:

[0057]

pH 值	色度(倍)	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)	S ²⁻ (mg/L)
8.5 ~ 13	5500	3400	950	500	440

[0058] 实施例 1

[0059] 废水处理工艺如下:

[0060] 1) 预曝气催化氧化:印染废水经格栅拦截杂物后进入曝气调节池,用石灰水调节废水 pH 至 8.0,一次性加入氧化锰复合催化剂,加药量为 150mg/L,连续曝气,搅拌,停留 4h,采用密封式结构进行预曝气催化氧化,顶部收集废气,通入石灰水池;

[0061] 2) 物化脱硫:用提升泵把曝气调节池出水提升至物化反应池 1#,按铁、铝质量比为 4:1 配制聚合氯化铁铝净水剂,按 1500mg/L 的加药量投加入反应池 1#;搅拌,用石灰水调 pH 至 7.0,出现絮体后减速搅拌,再按 1000mg/L 的加药量投加 PAM (PAM 的配置浓度为 0.05wt%),继续搅拌,絮体进一步变大,然后进入沉淀池 1# 进行泥水分离;

[0062] 3)UV-芬顿催化氧化:沉淀池 1# 的出水接入 UV-芬顿反应池 2#,用石灰水调节 pH 值至 3.0,并且按照 COD 的大小加入对应量的芬顿试剂,通过 UV 装置循环曝气,停留 2h,反应完毕后,用石灰水调节 pH 值至 7.8,进入沉淀池 2#。

[0063] 4) 水解酸化 :沉淀池 2# 出水直接进入水解酸化池,采用底部进水,上部溢流方式,与活性污泥充分混合,停留 6h ;

[0064] 5) 接触氧化 :废水经水解酸化反应后直接进入两级接触氧化池,与活性污泥充分混合,采用连续曝气,控制溶解氧为 3mg/L,停留 8h ;

[0065] 6) 达标排放 :接触氧化池出水添加 100 mg/L PAC 和 200 mg/L PAM,混凝后,进入沉淀池 3# 进行最后一步泥水分离,出水达标后经排放池排放,沉淀池和水解酸化池产生的污泥进入污泥浓缩池,经带式压滤机处理后外运污泥,滤液接入沉淀池 1# 返回工艺流程中。

[0066] 其中,步骤 4) 中,活性污泥的接种培养方法如下 :活性污泥的接种培养方法如下 :向水解酸化池内加生活污水,调节 COD_{cr} 至 400 ~ 500mg/L,并按质量比 m(BOD₅) : m(N) : m(P) = (200 ~ 300) : 5 : 1 投加碳、氮、磷营养盐;从附近污水系统引入活性污泥(与活性污泥取自相同的污水系统生活污水),闷曝 2 ~ 3d 后,COD_{cr} 降至 300mg/L 以下,随后连续引入步骤 3) 处理后的污水,控制 COD_{cr} 为 300 ~ 400mg/L,溶解氧 DO 为 2 ~ 3mg/L,1 周内出水 COD_{cr} 稳定在 200mg/L 以下;此后通过增加进水量逐步提高进水负荷;同时,在显微镜下观察,待细菌成活并呈指数期或稳定期生长繁殖后,控制溶解氧 DO 为 0.3 ~ 0.5mg/L,直至达到 COD 去除率 ≥ 40%,完成活性污泥的接种培养。

[0067] 步骤 5) 中,活性污泥的接种培养方法如下 :向已安装组合填料后的接触氧化池内加与活性污泥取自相同污水系统的生活污水,调节 COD_{cr} 至 400 ~ 500mg/L,并按质量比 m(BOD₅) : m(N) : m(P) = 100 : (4 ~ 5) : 1 投加碳、氮、磷营养盐;从附近污水系统引入活性污泥,闷曝 2 ~ 3d 后,COD_{cr} 降至 300mg/L 以下,随后连续引入污水(经过水解酸化处理后的污水),控制 COD_{cr} 为 300 ~ 400mg/L,溶解氧 DO 为 2.0 ~ 3.0mg/L,1 周内出水 COD_{cr} 稳定在 200mg/L 以下;此后通过增加进水量逐步提高进水负荷;同时,微生物在接触氧化池填料上挂膜,生物膜厚度在 1.5 ~ 2mm,显微镜下观察有少量活动的原生动物,有大量的新生菌胶团出现,伴有部分丝状菌,活性较好。经过 1 ~ 3 个月的培养、驯化,出水基本稳定,随后转入试运行。实际操作中,细菌成活后,营养盐成分就停止投加,驯化结束,可以开始正常运行。

[0068] 经分析检测,排放池出水的主要指标如下 :

[0069]

pH 值	色度(倍)	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)	S ²⁻ (mg/L)
7.5	30	60	20	20	0.1

[0070] 实施例 2

[0071] 废水处理工艺如下 :

[0072] 1) 预曝气催化氧化 :印染废水经格栅拦截杂物后进入曝气调节池,用石灰水调节废水 pH 至 10.0,一次性加入氧化锰复合催化剂,加药量为 200mg/L,连续曝气,搅拌,停留 6h,采用密封式结构进行预曝气催化氧化,顶部收集废气,通入石灰水池;

[0073] 2) 物化脱硫 :用提升泵把曝气调节池出水提升至物化反应池 1#, 按铁、铝质量比为 5 : 1 配制聚合氯化铁铝净水剂,按 3000mg/L 的加药量投加入反应池 1#;搅拌,用石灰水调 pH 至 8.0,出现絮体后减速搅拌,再按 2000mg/L 的加药量投加 PAM (PAM 的配置浓度为 0.1wt%),继续搅拌,絮体进一步变大,然后进入沉淀池 1# 进行泥水分离;

[0074] 3)UV- 芬顿催化氧化 :沉淀池 1# 的出水接入 UV- 芬顿反应池 2#, 用石灰水调节 pH 值至 5.0,并且按照 COD 的大小加入对应量的芬顿试剂,通过 UV 装置循环曝气,停留 4h,反

应完毕后,用石灰水调节 pH 值至 7.5,进入沉淀池 2#。

[0075] 4) 水解酸化 :沉淀池 2# 出水直接进入水解酸化池,采用底部进水,上部溢流方式,与活性污泥充分混合,停留 4h ;

[0076] 5) 接触氧化 :废水经水解酸化反应后直接进入两级接触氧化池,与活性污泥充分混合,采用连续曝气,控制溶解氧为 2mg/L,停留 10h ;

[0077] 6) 达标排放 :接触氧化池出水添加 80 mg/L PAC 和 500 mg/L PAM,混凝后,进入沉淀池 3# 进行最后一步泥水分离,出水达标后经排放池排放,沉淀池和水解酸化池产生的污泥进入污泥浓缩池,经带式压滤机处理后外运污泥,滤液接入沉淀池 1# 返回工艺流程中。

[0078] 其中,步骤 4)、步骤 5) 中,活性污泥的接种培养方法同实施例 1。

[0079] 经分析检测,排放池出水的主要指标如下 :

[0080]

pH 值	色度(倍)	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)	S ²⁻ (mg/L)
7.9	29	65	18	23	0.14

[0081] 实施例 3

[0082] 废水处理工艺如下 :

[0083] 1) 预曝气催化氧化 :印染废水经格栅拦截杂物后进入曝气调节池,用石灰水调节废水 pH 至 9.0,一次性加入氧化锰复合催化剂,加药量为 180mg/L,连续曝气,搅拌,停留 5h,采用密封式结构进行预曝气催化氧化,顶部收集废气,通入石灰水池 ;

[0084] 2) 物化脱硫 :用提升泵把曝气调节池出水提升至物化反应池 1#,按铁、铝质量比为 5 :1 配制聚合氯化铁铝净水剂,按 2000mg/L 的加药量投加入反应池 1# ;搅拌,用石灰水调 pH 至 8.0,出现絮体后减速搅拌,再按 1500mg/L 的加药量投加 PAM (PAM 的配置浓度为 0.08wt%),继续搅拌,絮体进一步变大,然后进入沉淀池 1# 进行泥水分离 ;

[0085] 3)UV- 芬顿催化氧化 :沉淀池 1# 的出水接入 UV- 芬顿反应池 2#,用石灰水调节 pH 值至 4.0,并且按照 COD 的大小加入对应量的芬顿试剂,通过 UV 装置循环曝气,停留 3h,反应完毕后,用石灰水调节 pH 值至 8.5,进入沉淀池 2#。

[0086] 4) 水解酸化 :沉淀池 2# 出水直接进入水解酸化池,采用底部进水,上部溢流方式,与活性污泥充分混合,停留 5h ;

[0087] 5) 接触氧化 :废水经水解酸化反应后直接进入两级接触氧化池,与活性污泥充分混合,采用连续曝气,控制溶解氧为 2mg/L,停留 9h ;

[0088] 6) 达标排放 :接触氧化池出水添加 90 mg/L 聚合硫酸铝和 350 mg/L PAM,混凝后,进入沉淀池 3# 进行最后一步泥水分离,出水达标后经排放池排放,沉淀池和水解酸化池产生的污泥进入污泥浓缩池,经带式压滤机处理后外运污泥,滤液接入沉淀池 1# 返回工艺流程中。

[0089] 其中,步骤 4)、步骤 5) 中,活性污泥的接种培养方法同实施例 1。

[0090] 经分析检测,排放池出水的主要指标如下 :

[0091]

pH 值	色度(倍)	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)	S ²⁻ (mg/L)
8.0	31	63	21	19	0.08

[0092] 本发明采用预曝气催化氧化、物化脱硫、UV- 芬顿催化氧化、水解酸化、接触氧化的综合处理方法。预曝气催化氧化、物化脱硫、UV- 芬顿催化氧化工艺降低高浓度含硫染

料废水中的 COD、色度、SS、硫化物等,提高废水可生化性,水解酸化、接触氧化处理工艺能够降解废水剩余有机污染物,使废水达到一级排放标准,即 PH 值 $6 \sim 9$, $\text{COD}_{\text{cr}} \leqslant 100\text{mg/L}$, $\text{BOD}_5 \leqslant 30\text{mg/L}$, $\text{S}^{2-} \leqslant 1\text{mg/L}$, 色度 $\leqslant 40$ 倍, $\text{SS} \leqslant 70\text{mg/L}$, 最终稳定达标排放,并减少完全使用药剂处理废水的费用和减少 $10 \sim 30\%$ 的污泥量。

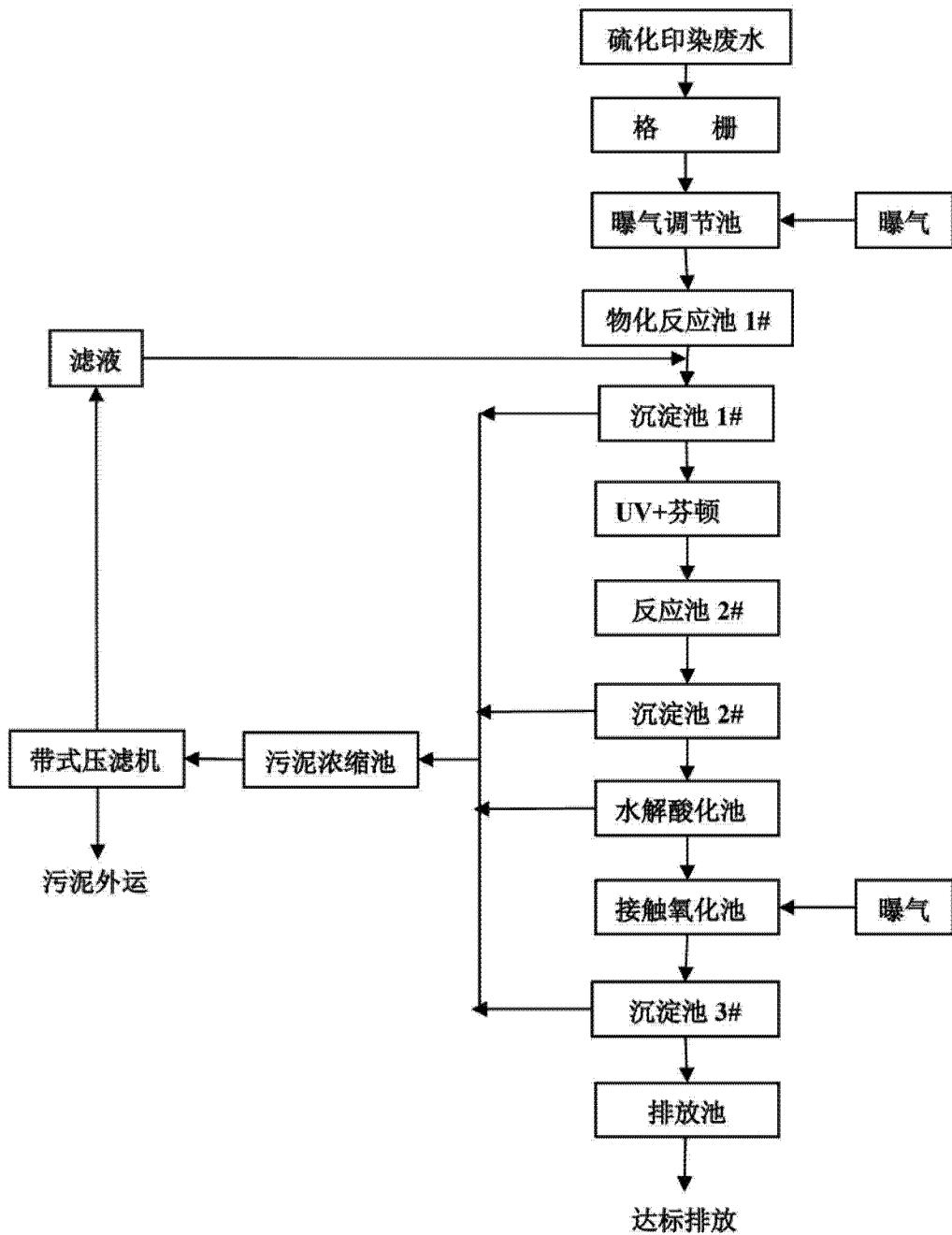


图 1