(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103204608 A
(43)申请公布日 2013.07.17

(21)申请号 201310126664.8

(22)申请日 2013.04.12

(71)申请人 杭州一清环保工程有限公司
地址 310018 浙江省杭州市经济技术开发区福雷德广场 5 幢 1 单元 2706 号房

(72)发明人 陈建军 项海 田帅慧

(74)专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有限公司 33100
代理人 王桂名

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 103/30(2006.01)

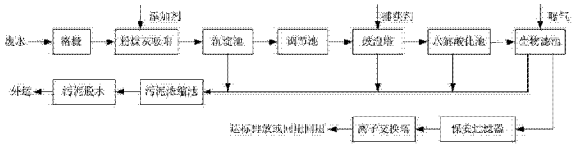
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种印染废水综合处理方法

(57)摘要

本发明涉及一种印染废水综合处理方法，其步骤为：废水经过格栅之后用粉煤灰先行吸附，吸附过程中可以投入适当的添加剂；出水过滤之后调节 pH 值进入鼓泡塔中进一步脱色处理；然后进入水解酸化池进行厌氧处理后，进入曝气生物滤池进一步生化处理，进行生物氧化和截留悬浮固体，节省了后续的二沉池；最后经过保安过滤器和离子交换塔深度处理后，出水可接近回用的要求。本发明可有效的去除印染废水中的细小悬浮物(SS)、COD 和色度，SS、COD 和色度的去除率可达 98% 以上，同时具有占地面积小、投资少、操作简单、能耗低、运行稳定、不会产生污泥膨胀等优点，且达到以废治废，综合利用的目的，出水水质好，能满足生产回用水的水质要求。



CN 103204608 A

1. 一种印染废水综合处理方法，其特征在于：包括以下步骤：

（1）废水经过格栅拦截之后进行粉煤灰的吸附处理，所述粉煤灰投加量为 5 ～ 15g/L；

（2）步骤（1）出水经沉淀池过滤后进入调节池调节 pH 值至 7 ～ 9；

（3）步骤（2）出水进入鼓泡塔中加入捕获剂进行气浮脱色处理，其中，所述捕获剂为十二烷基三甲基溴化铵、十六烷基三甲基溴化铵、十二烷基苯磺酸钠中的一种；所述捕获剂的添加量与调节池中所检测到的染料色素的量的摩尔比为 0.6 ～ 0.9：1；

（4）步骤（3）出水进入水解酸化池进行厌氧处理，控制水力停留时间为 3 ～ 5h；

（5）步骤（4）出水进入曝气生物滤池进一步生化处理，停留时间为 2 ～ 4h，其中，气水体积比为 3 ～ 8：1，滤池中的滤料采用 2 ～ 5mm 粒径的陶粒；

（6）步骤（5）出水经过保安过滤器和离子交换塔的深度处理后达标排放或回用；其中，保安过滤器的过滤精度为 1 ～ 10μm。

2. 根据权利要求 1 所述的印染废水综合处理方法，其特征在于：所述步骤（1）中还投入适量的添加剂，所述添加剂为硫酸镁、聚合氯化铝、硫酸亚铁中的一种，所述添加剂的投加量为 0.1 ～ 0.2g/L。

3. 根据权利要求 2 所述的印染废水综合处理方法，其特征在于：所述添加剂为硫酸镁，所述硫酸镁的投加量为 0.15 ～ 0.2g/L。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的印染废水综合处理方法，其特征在于：所述方法对细小悬浮物、COD 和色度的去除率均大于 95%。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的印染废水综合处理方法，其特征在于：所述步骤（1）中的粉煤灰粒度为 160 ～ 200 目。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的印染废水综合处理方法，其特征在于：所述步骤（4）中的水解酸化池内设有潜水搅拌机。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的印染废水综合处理方法，其特征在于：所述步骤（5）中气水体积比为 4 ～ 6：1。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的印染废水综合处理方法，其特征在于：所述步骤（6）中，保安过滤器的过滤精度为 5 ～ 10μm。

9. 根据权利要求 2 所述的印染废水综合处理方法，其特征在于：包括以下步骤：

（1）废水经过格栅拦截之后进行粉煤灰的吸附处理，所述粉煤灰投加量为 8g/L，粉煤灰粒度为 180 目；在吸附的过程中投入一定量的硫酸镁，投加量为 0.15g/L；

（2）步骤（1）出水经沉淀池过滤后进入调节池调节 pH 值至 8；

（3）步骤（2）出水进入鼓泡塔中加入捕获剂十二烷基三甲基溴化铵进行气浮脱色处理，所述捕获剂的投加量与该印染废水的色度倍值比为 0.8：1；

（4）步骤（3）出水进入水解酸化池进行厌氧处理，控制水力停留时间为 4h；

（5）步骤（4）出水进入曝气生物滤池进一步生化处理，停留时间为 2.5h，其中，气水体积比为 5：1，滤池中的滤料采用 3mm 粒径的陶粒；

（6）步骤（5）出水经过保安过滤器和离子交换塔的深度处理后达标排放或回用；其中，保安过滤器的过滤精度为 5μm。

10. 根据权利要求 9 所述的印染废水综合处理方法，其特征在于：所述方法对细小悬浮物、COD 和色度的去除率均大于 98%。

一种印染废水综合处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于工业废水处理行业，具体地说是涉及一种印染废水综合处理方法。

背景技术

[0002] 印染行业是典型的高耗水产业每年需消耗近亿吨的工艺用软化水。印染废水主要含有染料、料浆、染色助剂及纤维杂质、油剂、酸、碱及无机盐等，成分复杂且排放量大，色度高、碱度大、PH 较高，有机物含量高、生物难降解物多及多变化，直接排放对人类健康和生存环境带来极大危害，同时造成水资源的浪费，被公认为是最难治理的主要有害废水之一。

[0003] 现有的印染废水处理一般包括：物理法、化学法和生物法。

[0004] 物理法主要有吸附法、混凝法和膜分离法；吸附法处理印染废水的优点是方法简单，投资小，周期短；但由于吸附剂对污染物质只是聚集，如处理不当，易造成二次污染，且吸附剂的再生较复杂。混凝法的优点是设备简单，占地面积小，工程投资小，色度去除率高；但该法产生的污泥较难处理，且投加絮凝剂的运行成本较高。膜分离法具有无相变，节能易控、无需投加化学药品等优点；但它在使用中会产生难处理的浓缩液且膜成本较高易污染。

[0005] 化学法主要有化学氧化法、电化学法和光催化氧化法；化学氧化法处理彻底，但对直接染料和分散染料的处理效果较差，存在出水无法达标排放等问题。电化学法具有降解彻底，处理效果好，设备小，占地少， 操作简便等优点，但该法存在能耗大，不宜处理颜色深、COD 高的废水。光催化氧化技术具有反应条件温和，操作条件易控，有机物氧化彻底，COD 去除率高，可利用太阳光，节约能源等优点，但该法存在着催化剂效率低，易失活等问题。

[0006] 生物法包括好氧生物处理法和厌氧生物处理法；好氧生物处理法存在占地面积大、产生剩余污泥量大、处理费用高等缺陷。厌氧生物处理具有污泥产率低、能耗低、营养需求少、可回收能源、可去除难降解污染物等优点；但存在厌氧反应较慢，会产生恶臭气体且处理费用高等缺陷。

发明内容

[0007] 为了克服现有技术存在的不足，本发明提供了一种成本低廉、工艺简单、处理效果好的印染废水综合处理方法。

[0008] 一种印染废水综合处理方法，包括以下步骤：

（1）废水经过格栅拦截之后进行粉煤灰的吸附处理，所述粉煤灰投加量为 5 ～ 15g/L；

（2）步骤（1）出水经沉淀池过滤后进入调节池调节 pH 值至 7 ～ 9；

（3）步骤（2）出水进入鼓泡塔中加入捕获剂进行气浮脱色处理，其中，所述捕获剂为十二烷基三甲基溴化铵、十六烷基三甲基溴化铵、十二烷基苯磺酸钠中的一种；所述捕获剂的添加量与调节池中所检测到的染料色素的量的摩尔比为 0.6 ～ 0.9 :1；

（4）步骤（3）出水进入水解酸化池进行厌氧处理，控制水力停留时间为 3 ～ 5h；

（5）步骤（4）出水进入曝气生物滤池进一步生化处理，停留时间为 2 ～ 4h，其中，气水

体积比为 3 ～ 8 :1，滤池中的滤料采用 2 ～ 5mm 粒径的陶粒 ；

（6）步骤（5）出水经过保安过滤器和离子交换塔的深度处理后达标排放或回用 ；其中，保安过滤器的过滤精度为 1 ～ 10μm。

[0009] 优选地，所述步骤（1）中还投入适量的添加剂，所述添加剂为硫酸镁、聚合氯化铝、硫酸亚铁中的一种，所述添加剂的投加量为 0.1 ～ 0.2g/L。

[0010] 粉煤灰与添加剂投加量的选用原则 ：若从经济角度考虑，可选择多加粉煤灰，少加添加剂 ；若以节约粉煤灰用量，减少剩余污泥体积角度考虑，可以选择少加粉煤灰，多加添加剂。

[0011] 优选地，所述添加剂为硫酸镁，所述硫酸镁的投加量为 0.15 ～ 0.2g/L。

[0012] 优选地，所述方法对细小悬浮物、COD 和色度的去除率均大于 95%。

[0013] 优选地，所述步骤（1）中的粉煤灰粒度为 160 ～ 200 目。

[0014] 优选地，所述步骤（4）中的水解酸化池内设有潜水搅拌机。使污泥与废水广泛接触，

优选地，所述步骤（5）中气水体积比为 5 :1。

[0015] 优选地，所述步骤（6）中，保安过滤器的过滤精度为 5μm。保安过滤器可采用不锈钢外壳。

[0016] 优选地，包括以下步骤 ：

（1）废水经过格栅拦截之后进行粉煤灰的吸附处理，所述粉煤灰投加量为 8g/L，粉煤灰粒度为 180 目 ；在吸附的过程中投入一定量的硫酸镁，投加量为 0.15g/L ；

（2）步骤（1）出水经沉淀池过滤后进入调节池调节 pH 值至 8 ；

（3）步骤（2）出水进入鼓泡塔中加入捕获剂十二烷基三甲基溴化铵进行气浮脱色处理，所述捕获剂的投加量与该印染废水的色度倍值比为 0.8 :1 ；

（4）步骤（3）出水进入水解酸化池进行厌氧处理，控制水力停留时间为 4h ；

（5）步骤（4）出水进入曝气生物滤池进一步生化处理，停留时间为 2.5h，其中，气水体积比为 5 :1，滤池中的滤料采用 3mm 粒径的陶粒 ；

（6）步骤（5）出水经过保安过滤器和离子交换塔的深度处理后达标排放或回用 ；其中，保安过滤器的过滤精度为 5μm。

[0017] 优选地，所述方法对细小悬浮物、COD 和色度的去除率均大于 98%。

[0018] 步骤（1）、（2）、（3）为物化处理阶段，主要是通过物理和化学方法对废水进行初步处理，将印染废水流经格栅后直接进行粉煤灰吸附处理，其中格栅的作用是去除废水中的大颗粒悬浮物、垃圾，以免影响后道工序 ；为了提高粉煤灰的处理效果，同时减少剩余污泥量，使灰水尽快分离，在吸附的过程中投入一定量的硫酸镁，主要作用是将印染废水的色度和 COD 降低 ；然后将水引入沉淀池，并且静置一段时间，去除吸附过程中产生的大量的沉淀，减少后续生化处理中的负荷 ；沉淀池出水引入调节池中，并用酸或碱调节 pH 值使其控制在 7 ～ 9 之间 ；调节池后的出水中投加表面活性剂后用鼓泡塔进行脱色。

[0019] 步骤（4）、（5）为生化处理阶段，主要是利用微生物的生命活动过程将废水中的可溶性的有机物及部分不溶性有机物有效的去除。把鼓泡塔处理后的出水引入水解酸化池中，主要目的是将其中的难生物降解的有机物转变为易生物降解的有机物，提高废水的可生化性以利于后续的曝气生物滤池的处理，酸化水解池内分污泥床区和清水层区，待处理

污水以及滤池反冲洗时脱落的剩余微生物膜由反应器底部进入池内，并通过带反射板的布水器与污泥床快速而均匀地混合，为使污泥与废水广泛接触，池内设潜水搅拌机，使沉下的污泥悬浮起来，停留时间为 3 ～ 5h ；该池出水引入曝气生物滤池中，进一步去除废水中的细小悬浮物（SS）、COD 和色度，采用水往下、气往上的逆向流，节省了后续的二沉池。

[0020] 步骤（6）为后处理阶段，是将生化处理后的上清液进一步处理，使其符合排放标准或回用。把生化处理后的出水引入保安过滤器中过滤，除去废水的细小悬浮物 (SS)，过滤后的废水进入离子交换塔去除水中的无机盐后，出水的各项指标均可接近回用的要求。

[0021] 本发明选用工业废弃物粉煤灰作为吸附剂，可达到以废治废，综合利用的目的 ；选用曝气生物滤池，集生物氧化和截留悬浮固体为一体，节省了后续二沉池，不会产生污泥膨胀，所需基建投资少 ；后处理可有效去除细小悬浮物和无机盐，使水质排放或回用达到所需要求。

[0022] 本发明可有效的去除印染废水中的细小悬浮物（SS）、COD 和色度，SS、COD 和色度的去除率可达 98% 以上，同时具有占地面积小、投资少、操作简单、能耗低、运行稳定、不会产生污泥膨胀等优点，且达到以废治废，综合利用的目的，出水水质好，能满足生产回用水的水质要求。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明，但本发明的保护范围并不限于此。

[0025] 实施例 1

参照图 1，一种印染废水综合处理方法，包括以下步骤 ：

（1）废水经过格栅拦截之后进行粉煤灰的吸附处理，粉煤灰粒度为 180 目，粉煤灰投加量为 8g/L ；吸附过程中投入一定量的硫酸镁，硫酸镁投加量为 0.15g/L ；经过该步骤后，COD 的去除率为 40.06%，SS 去除率为 48%，色度去除率为 60% ；

（2）步骤（1）出水经沉淀池过滤后进入调节池调节 pH 值至 8 ；

（3）步骤（2）出水进入鼓泡塔中加入十二烷基三甲基溴化铵作为捕获剂进行气浮脱色处理，所述十二烷基三甲基溴化铵的添加量与调节池中所检测到的染料色素的量的摩尔比为 0.8 ：1 ；经过该步骤后，COD 的去除率可达到 66.48%，SS 去除率可达到 72%，色度去除率可达到 88.89% ；

（4）步骤（3）出水进入水解酸化池进行厌氧处理，水解酸化池内还设有潜水搅拌机，控制水力停留时间为 4h ；经过该步骤后，COD 的去除率可达到 74.15%，SS 去除率可达到 84%，色度去除率可达到 93.33% ；

（5）步骤（4）出水进入曝气生物滤池进一步生化处理，停留时间为 2.5h，其中，气水体积比为 5 ：1，滤池中的滤料采用 3mm 粒径的陶粒 ；经过该步骤后，COD 的去除率可达到 97.98%，SS 去除率可达到 92%，色度去除率可达到 97.78% ；

（6）步骤（5）出水经过保安过滤器和离子交换塔的深度处理后，色度去除率达 95% 以

上，处理后的水可达标排放或回用；其中，保安过滤器的过滤精度为 5μm。经过该步骤处理后的水，COD 的去除率可达到 99.19%，SS 去除率可达到 98.8%，色度去除率可达到 99.44%。

[0026] 所述沉淀池、鼓泡塔、水解酸化池、生物滤池中形成的污泥分别经污泥浓缩池浓缩后进入污泥脱水系统处理，最后将处理后的污泥外运。

[0027] 表 1

	工艺设备	pH	COD（mg/L）	色度（倍）	SS（mg/L）
原水水质		8-9	1238	900	250
物化处理阶段	粉煤灰吸附	8-9	742	360	130
	鼓泡塔	7-8	415	100	70
生化处理阶段	水解酸化池	7-8	320	60	40
	曝气生物滤池	7-8	25	20	20
后处理阶段	保安过滤器	7-8	15	5	5
	离子交换塔	7-8	10	5	3

根据上述步骤各处理段的出水水质各项指标见表 1 所示，可以看出，出水的各项指标均可接近回用的要求。为保证回用的稳定，可根据实际需要，按照出水与新鲜水体积比为 1:1 混合。

[0028] 实施例 2

参照图 1，一种印染废水综合处理方法，包括以下步骤：

（1）废水经过格栅拦截之后进行粉煤灰的吸附处理，粉煤灰粒度为 200 目，粉煤灰投加量为 10g/L；吸附过程中投入一定量的硫酸镁，硫酸镁投加量为 0.2g/L；

（2）步骤（1）出水经沉淀池过滤后进入调节池调节 pH 值至 7；

（3）步骤（2）出水进入鼓泡塔中加入十二烷基三甲基溴化铵作为捕获剂进行气浮脱色处理，所述十二烷基三甲基溴化铵的添加量与调节池中所检测到的染料色素的量的摩尔比为 0.9：1；

（4）步骤（3）出水进入水解酸化池进行厌氧处理，水解酸化池内还设有潜水搅拌机，控制水力停留时间为 5h；

（5）步骤（4）出水进入曝气生物滤池进一步生化处理，停留时间为 2h，其中，气水体积比为 5：1，滤池中的滤料采用 4mm 粒径的陶粒；

（6）步骤（5）出水经过保安过滤器和离子交换塔的深度处理后的水可达标排放或回用；其中，保安过滤器的过滤精度为 5μm。

[0029] 经过上述步骤处理后的水，COD 的去除率可达到 99.03%，SS 去除率可达到 98%，色度去除率可达到 98.89%。

[0030] 所述沉淀池、鼓泡塔、水解酸化池、生物滤池中形成的污泥分别经污泥浓缩池浓缩后进入污泥脱水系统处理，最后将处理后的污泥外运。

[0031] 表 2

	工艺设备	pH	COD(mg/L)	色度（倍）	SS（mg/L）
原水水质		8-9	1238	900	250
物化处理阶段	粉煤灰吸附	8-9	750	370	140
	鼓泡塔	7-8	428	110	80
生化处理阶段	水解酸化池	7-8	328	70	50
	曝气生物滤池	7-8	30	30	30
后处理阶段	保安过滤器	7-8	20	10	12
	离子交换塔	7-8	12	10	5

根据上述步骤各处理段的出水水质各项指标见表 2 所示，可以看出，出水的各项指标均可接近回用的要求。为保证回用的稳定，可根据实际需要，按照出水与新鲜水体积比为 1:1 混合。

[0032] 实施例 3

参照图 1，一种印染废水综合处理方法，包括以下步骤：

（1）废水经过格栅拦截之后进行粉煤灰的吸附处理，粉煤灰粒度为 160 目，粉煤灰投加量为 10g/L；吸附过程中投入一定量的硫酸镁，硫酸镁投加量为 0.15g/L；

（2）步骤（1）出水经沉淀池过滤后进入调节池调节 pH 值至 9；

（3）步骤（2）出水进入鼓泡塔中加入十二烷基三甲基溴化铵作为捕获剂进行气浮脱色处理，所述十二烷基三甲基溴化铵的添加量与调节池中所检测到的染料色素的量的摩尔比为 0.6：1；

（4）步骤（3）出水进入水解酸化池进行厌氧处理，水解酸化池内还设有潜水搅拌机，控制水力停留时间为 3h；

（5）步骤（4）出水进入曝气生物滤池进一步生化处理，停留时间为 4h，其中，气水体积比为 5：1，滤池中的滤料采用 5mm 粒径的陶粒；

（6）步骤（5）出水经过保安过滤器和离子交换塔的深度处理后的水可达标排放或回用；其中，保安过滤器的过滤精度为 5μm。

[0033] 经过上述步骤处理后的水，COD 的去除率可达到 98.95%，SS 去除率可达到 98.4%，色度去除率可达到 98.67%。

[0034] 所述沉淀池、鼓泡塔、水解酸化池、生物滤池中形成的污泥分别经污泥浓缩池浓缩后进入污泥脱水系统处理，最后将处理后的污泥外运。

[0035] 根据上述步骤各处理段的出水水质各项指标见表 3 所示，可以看出，出水的各项指标均可接近回用的要求。为保证回用的稳定，可根据实际需要，按照出水与新鲜水体积比为 1:1 混合。

[0036] 表 3

	工艺设备	pH	COD(mg/L)	色度（倍）	SS（mg/L）
原水水质		8-9	1238	900	250
物化处理阶段	粉煤灰吸附	8-9	760	375	135
	鼓泡塔	7-8	445	115	75
生化处理阶段	水解酸化池	7-8	338	75	45
	曝气生物滤池	7-8	37	35	28
后处理阶段	保安过滤器	7-8	25	12	10
	离子交换塔	7-8	13	12	4

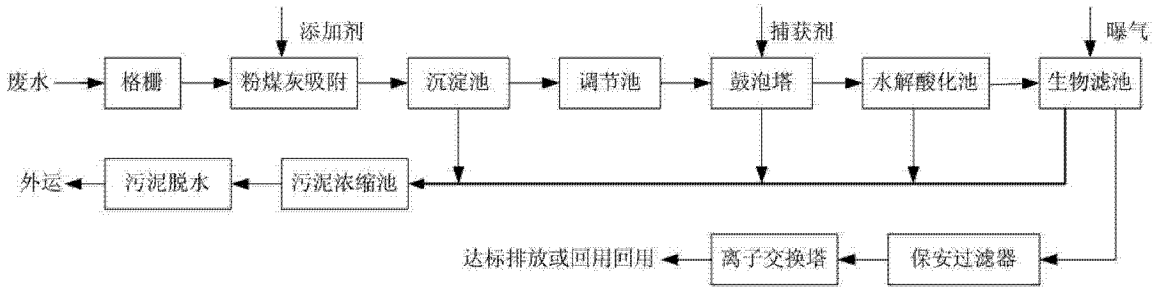

添加剂
捕获剂
曝气
废水
格栅
粉煤灰吸附
沉淀池
调节池
鼓泡塔
水解酸化池
生物滤池
外运
污泥脱水
污泥浓缩池
达标排放或回用回用
离子交换塔
保安过滤器

图 1