

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

C02F 9/14 (2006.01)  
C02F 11/12 (2006.01)  
C10L 5/46 (2006.01)  
C02F 3/30 (2006.01)  
C02F 1/52 (2006.01)  
C02F 1/28 (2006.01)

[21] 申请号 200910015656.X

[43] 公开日 2009年10月21日

[11] 公开号 CN 101560035A

[51] Int. Cl. (续)

C02F 1/50 (2006.01)

[22] 申请日 2009.5.21

[21] 申请号 200910015656.X

[71] 申请人 潍坊金丝达印染有限公司

地址 261326 山东省潍坊市昌邑市北海路北  
首潍坊金丝达印染有限公司

[72] 发明人 刘国田

[74] 专利代理机构 潍坊正信专利事务所  
代理人 宫克礼

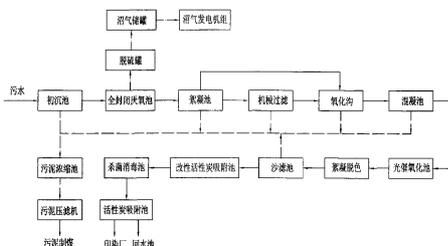
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称

印染污水资源化处理方法

[57] 摘要

本发明公开了一种印染污水资源化处理方法，印染污水经过初沉步骤、厌氧步骤、絮凝步骤、氧化步骤、混凝步骤、光催化氧化步骤、絮凝脱色步骤、沙滤步骤、改性活性炭吸附步骤、杀菌消毒步骤、活性炭吸附步骤，处理后的水质达到印染工艺使用标准，节约了大量的水资源，具有重大的社会效益和经济效益；污水处理过程中产生的沼气被收集并用来发电，保证了系统的自运行；污泥作为锅炉燃料，节省了印染企业的运行成本，避免了废物填埋造成的二次污染。



1. 印染污水资源化处理方法，其特征在于，包括以下步骤：

第一步 初沉步骤：在初沉池中把不可厌氧的杂质、泥沙沉淀去除；

第二步 厌氧步骤：将经过上述步骤处理的污水排入全封闭厌氧池中，所述全封闭厌氧池内设有多个折流板，以保证污水在全封闭厌氧池内具有足够的流动时间；污水在全封闭厌氧池内的存留时间为 20-40 小时；出水 COD 去除率达到 70%以上，PH 值达到 6.5-8.0 之间；全封闭厌氧池的顶部与沼气储存罐连接，沼气储存罐通过管道连接至沼气发电机，沼气发电机产生的电能供整个污水处理系统使用；

第三步 絮凝步骤：将经过上述步骤处理的污水排入絮凝池中，加入絮凝剂、助凝剂，把水中的 COD、BOD 色度再进行脱除、沉淀；

第四步 氧化步骤：将经过上述步骤处理的污水排入氧化沟中，使用潜水式曝气机和射流曝气机，使水气比达到 1:10-1:30，从而为好氧菌创造好的生存环境，使氧化沟起到高效的氧化作用；在推流器的作用下，使污水在氧化沟当中回旋 5-6 小时，在好氧菌群的作用下，再降低部分 COD 和 BOD；氮、磷、钾在好氧过程中达到了国家的排放标准，COD 100mg/L, BOD 30mg/L, PH 值 6.5-7，色度 100 倍以下，使水质不再富营养化；

第五步 混凝步骤：将经过上述步骤处理的污水排入混凝池中，加入混凝剂，进一步去除污水中的悬浮物和细小颗粒，通过投加混凝剂提高絮凝速度，缩短沉降时间，使 SS 悬浮物达到 10-20mg/L, 氨氮 8-12mg/L 左右，从而达到了中水的前处理标准，为深度处理提供条件；

第六步 光催化氧化步骤：将经过上述步骤处理的污水经沉淀以后的上清液进入光催化氧化池再进行光合氧化，使残余的 COD、BOD、氨氮磷在光合氧化、生物细菌、藻类作用下进一步去除；

第七步 絮凝脱色步骤：在光催化氧化以后的中水再加入絮凝剂、脱色剂，把所有的固体物及色度降低到深度处理标准，COD 达到 70mg/L 以下，BOD 达到 20mg/L 以下，SS 悬浮物达到 10mg/L，色度到 30 倍以下，其他标准均达到国家限定的（CECS61-1994）所规定的指标内；

第八步 沙滤步骤：将上述步骤处理后的中水进行机械过滤，去除中水中的

悬浮物、漂浮物和沉淀物，使处理后的中水水质进一步改善；

第九步 改性活性炭吸附步骤：中水在经过沙滤以后，进入改性活性炭吸附装置中，改性活性炭颗粒小，内部孔隙丰富，体表面积大，因此具有很强的吸附力，具有吸附脱色作用，对印染废水中的有机物有很好的去除作用，使水质达到回水标准；

第十步 杀菌消毒步骤：将上述步骤处理后的中水进行杀菌消毒，对于 COD、BOD 硫化物及其他溶解物有一定的氧化作用，把所有的残留物实行强氧化处理，使细菌、重金属、氯化物、硫化物进一步氧化及杀灭，回水达到生活杂用水质标准（CJ25.1-89）和再生回用水水质标准（CECS61-1994）；

第十一步 活性炭吸附步骤：将上述步骤处理后的中水经过活性炭吸附，活性炭对染化料及前处理以后的溶解物进行最后处理，活性炭具有良好的脱色效果，最后将前脱色过程解决不了的微黄色及异味进一步的去除，水质达到印染工艺使用标准。

2. 如权利要求 1 所述的印染污水资源化处理方法，其特征在于，在所述各步骤中产生的污泥，收集后进入污泥浓缩池，然后送入污泥压滤机，使污泥结成泥饼，最后将污泥制煤。

3. 如权利要求 2 所述的印染污水资源化处理方法，其特征在于，所述污泥制煤的方法是将污泥混入污水处理使用后的改性活性炭和活性炭中，制成锅炉用燃料；或者直接将污泥干燥后作为锅炉用燃料。

4. 如权利要求 1 所述的印染污水资源化处理方法，其特征在于，在第三步絮凝步骤后增加机械过滤步骤，充分滤除污水中的悬浮物。

## 印染污水资源化处理方法

### 技术领域

本发明涉及一种印染污水的处理方法。

### 背景技术

印染工艺流程主要包括：前处理（烧毛→退、煮、漂→丝光→白布打卷）→水洗→印花→蒸化→皂洗→成品拉幅→包装成件。在整个生产过程中，产生了大量的废水，且废水成分复杂，杂质含量高，并且排放量大，COD 含量特别高，严重影响着废水的处理。

某印染企业产生的废水水质、水量见下表：

现产生的废水水质、水量表

排放源	废水量 m <sup>3</sup> /a	废水水质/mg/L				去向
		pH	COD	氨氮	SS	
车间生产废水	1914950	11-13	1700	45	820	城市污水处理厂
生活废水	76000	6-7.5	240	30	200	
锅炉排水	258000	6-8	50	-	50	
合计	2248950					

现有技术废水处理工艺为：废水→格栅→调节池→加药反应池→初沉池→两段生物接触氧化池→二沉池→达标排放。

污水处理前后主要污染物浓度见下表：

项目		pH	COD	氨氮	SS
处理前	浓度 (mg/l)	10-13	1500	40	700
	产生量 (t/a)	-	3366	89.76	1570.8
处理后	浓度 (mg/l)	6-9	400	20	100
	产生量 (t/a)	-	897.6	44.88	1346.4
污染物消减量 (t/a)		-	2468.4	44.88	224.4

由上表可知，废水经处理达到《污水综合排放标准》中三类排放标准。

现有技术的污泥处理系统现状：污水处理过程产生大量污泥，包括一沉池、混凝反应池中产生的化学污泥及二沉池中产生的剩余活性污泥，现有的污泥处理是将各个工艺单元产生的污泥提升到污泥浓缩池中进行浓缩，将浓缩后污泥送入带式脱水机脱水，脱水后泥饼外运填埋，造成环境污染和资源浪费。

现有技术污水处理系统存在的主要问题：

1. 系统处理过程中产生大量的空气污染，生化处理过程中产生的沼气被浪费；
2. 现有污水处理系统设计时未考虑到特征染色物的色度，仅在沉淀池添加了脱色剂进行处理，处理效果不好；
3. 现有废水经污水处理系统处理后达不到产间用水标准，无法回用，年排放量较大，既造成了资源的浪费，也不利于当地“节能减排”任务的完成。
4. 现有污泥处理系统将活性污泥和化学污泥混合脱水后填埋，造成资源浪费及环境的污染。

## 发明内容

印染废水也是一种潜在的水资源，经过处理后完全可以重新达到不同工序的生产用水标准而回到生产过程中重复利用。因此，本发明所要解决的技术问题是提供一种污水处理工艺合理、处理效果较佳、处理过程中的污物和气体能回收利用的印染污水资源化处理方法。

为解决上述技术问题，本发明的技术方案是：1. 印染污水资源化处理方法，其特征在于，包括以下步骤：

**第一步 初沉步骤：**在初沉池中把不可厌氧的杂质、泥沙沉淀去除；

**第二步 厌氧步骤：**将经过上述步骤处理的污水排入全封闭厌氧池中，所述全封闭厌氧池内设有多个折流板，以保证污水在全封闭厌氧池内具有足够的流动时间；污水在全封闭厌氧池内的存留时间为 20-40 小时；出水 COD 去除率达到 70%以上，PH 值达到 6.5-8.0 之间；全封闭厌氧池的顶部与沼气储存罐连接，沼气储存罐通过管道连接至沼气发电机，沼气发电机产生的电能供整个污水处

理系统使用；

**第三步 絮凝步骤:**将经过上述步骤处理的污水排入絮凝池中,加入絮凝剂、助凝剂,把水中的 COD、BOD 色度再进行脱除、沉淀；

**第四步 氧化步骤:**将经过上述步骤处理的污水排入氧化沟中,使用潜水式曝气机和射流曝气机,使水气比达到 1: 10-1: 30,从而为好氧菌创造好的生存环境,使氧化沟起到高效的氧化作用;在推流器的作用下,使污水在氧化沟当中回旋 5-6 小时,在好氧菌群的作用下,再降低部分 COD 和 BOD;氮、磷、钾在好氧过程中达到了国家的排放标准,COD 100mg/L, BOD 30mg/L,PH 值 6. 5-7,色度 100 倍以下,使水质不再富营养化;

**第五步 混凝步骤:**将经过上述步骤处理的污水排入混凝池中,加入混凝剂,进一步去除污水中的悬浮物和细小颗粒,通过投加混凝剂提高絮凝速度,缩短沉降时间,使 SS 悬浮物达到 10-20mg/L,氨氮 8-12mg/L 左右,从而达到了中水的前处理标准,为深度处理提供条件;

**第六步 光催氧化步骤:**将经过上述步骤处理的污水经沉淀以后的上清液进入光催氧化池再进行光合氧化,使残余的 COD、BOD、氨氮磷在光合氧化、生物细菌、藻类作用下进一步去除;

**第七步 絮凝脱色步骤:**在光催氧化以后的中水再加入絮凝剂、脱色剂,把所有的固体物及色度降低到深度处理标准,COD 达到 70mg/L 以下,BOD 达到 20mg/L 以下,SS 悬浮物达到 10mg/L,色度到 30 倍以下,其他标准均达到国家限定的 (CECS61-1994) 所规定的指标内;

**第八步 沙滤步骤:**将上述步骤处理后的中水进行机械过滤,去除中水中的悬浮物、漂浮物和沉淀物,使处理后的中水水质进一步改善;

**第九步 改性活性炭吸附步骤:**中水在经过沙滤以后,进入改性活性炭吸附装置中,改性活性炭颗粒小,内部孔隙丰富,体表面积大,因此具有很强的吸附力,具有吸附脱色作用,对印染废水中的有机物有很好的去除作用,使水质达到回水标准;

**第十步 杀菌消毒步骤:**将上述步骤处理后的中水进行杀菌消毒,对于 COD、

BOD 硫化物及其他溶解物有一定的氧化作用，把所有的残留物实行强氧化处理，使细菌、重金属、氯化物、硫化物进一步氧化及杀灭，回水达到生活杂用水质标准（CJ25.1-89）和再生回用水水质标准（CECS61-1994）；

第十一步 活性炭吸附步骤：将上述步骤处理后的中水经过活性炭吸附，活性炭对染化料及前处理以后的溶解物进行最后处理，活性炭具有良好的脱色效果，最后将前脱色过程解决不了的微黄色及异味进一步的去除，水质达到印染工艺使用标准。

作为优选的技术方案，在所述各步骤中产生的污泥，收集后进入污泥浓缩池，然后送入污泥压滤机，使污泥结成泥饼，最后将污泥制煤。

作为对上述技术方案的改进，所述污泥制煤的方法是将污泥混入污水处理使用后的改性活性炭和活性炭中，制成锅炉用燃料；或者直接将污泥干燥后作为锅炉用燃料。

作为优选的技术方案，在第三步絮凝步骤后增加机械过滤步骤，充分滤除污水中的悬浮物。

由于采用了上述技术方案，其有益效果是：

1. 经过本发明处理后的污水的水质如下下表所示，经过实验，完全达到且满足印染回用水标准，污水的回用率达到 90%以上，大大节约了水资源，社会效益和经济效益非常显著。

pH	6.5~7
COD <sub>Cr</sub>	≤50mg/L
BOD <sub>5</sub>	≤10mg/L
色度	≤30 倍
SS	≤20mg/L
TDS	≤30 mg/L
浊度	≤5mg/L
悬浮物 SS	≤5mg/L
总硬度	≤200mg/L
氨氮	≤10mg/L
重金属	≤50mg/L
总大肠杆菌	5-10 个
氯化物	≤300mg/L

2. 本发明在厌氧过程中产生大量的沼气，在全封闭的情况下进行沼气回收，每立方米污水可产生沼气 0.4 立方米，0.4 立方米沼气发电量是 0.6kWh，电能直接用于本发明各步骤使用，保障了本发明的自运转，使本发明具有更高的社会效益，且不会造成二次污染。

3. 本发明收集的污泥热值约 2500 大卡，每吨相当于 0.5 吨标准煤，作为锅炉燃料，节省了印染企业的运行成本，避免了污物填埋造成的二次污染。

## 附图说明

附图是本发明实施例的工艺流程图。

图中：实线表示污水的流向，虚线表示污泥的流向，中心线表示沼气的流向。

## 具体实施方式

如附图所示，印染污水资源化处理方法，包括以下步骤：

**第一步 初沉步骤：**在初沉池中把不可厌氧的杂质、泥沙沉淀去除。

**第二步 厌氧步骤：**将经过上述步骤处理的污水排入全封闭厌氧池中，所述全封闭厌氧池内设有多个折流板，以保证污水在全封闭厌氧池内具有足够的流动时间；污水在全封闭厌氧池内的存留时间为 20-40 小时；出水 COD 去除率达到 70%以上，PH 值达到 6.5-8.0 之间；全封闭厌氧池的顶部与沼气储存罐连接，沼气储存罐通过管道连接至沼气发电机，沼气发电机产生的电能供整个污水处理系统使用；沼气储存罐与全封闭厌氧池之间安装脱硫罐，把硫化物转化为硫酸物，并且为了更加安全，增加一套阻火装置防止回火引起爆炸，使发电及生活用气更加安全可靠。原水 COD 2000mg/L 经过厌氧处理后，每立方水产生沼气 0.4/立方，0.4 立方沼气发电量是 0.6 度。

**第三步 絮凝步骤：**将经过上述步骤处理的污水排入絮凝池中，加入絮凝剂、助凝剂，把水中的 COD、BOD 色度再进行脱除、沉淀。若悬浮物过高，可增加机械过滤步骤，充分滤除污水中的悬浮物，上清液进入下一步骤。

**第四步 氧化步骤：**将经过上述步骤处理的污水排入氧化沟中，使用潜水式曝气机和射流曝气机，使水气比达到 1: 10-1: 30，从而为好氧菌创造好的生

存环境，使氧化沟起到高效的氧化作用；在推流器的作用下，使污水在氧化沟当中回旋 5-6 小时，在好氧菌群的作用下，再降低部分 COD 和 BOD；氮、磷、钾在好氧过程中达到了国家的排放标准，COD 100mg/L, BOD 30mg/L, PH 值 6.5-7, 色度 100 倍以下，使水质不再富营养化；

**第五步 混凝步骤：**将经过上述步骤处理的污水排入混凝池中，加入混凝剂，进一步去除污水中的悬浮物和细小颗粒，通过投加混凝剂提高絮凝速度，缩短沉降时间，使 SS 悬浮物达到 10-20mg/L, 氨氮 8-12mg/L 左右，从而达到了中水的前处理标准，为深度处理提供条件；

**第六步 光催氧化步骤：**将经过上述步骤处理的污水经沉淀以后的上清液进入光催氧化池再进行光合氧化，使残余的 COD、BOD、氨氮磷在光合氧化、生物细菌、藻类作用下进一步去除；生物细菌包括假单胞菌、黄杆菌、产碱杆菌及光合菌等，藻类有水球藻，栅列藻、夜藻、眼虫藻等，藻类起供氧、去除磷的作用，原生动物、后生动物可吞食游离细菌和细小悬浮物。各种生物，细菌，藻类，在风与光合的作用下成为一种生物植物链。在水质净化中去除氮、磷、富集重金属，并可为微生物提供介质，促进污染物去除功能的提高，使水质更清。藻类靠阳光照射的光合作用及大气供氧产生大量的藻类新细胞，所以藻类在污水处理中起着不可缺少的作用。

**第七步 絮凝脱色步骤：**在光催氧化以后的中水再加入絮凝剂、脱色剂，把所有的固体物及色度降低到深度处理标准，COD 达到 70mg/L 以下，BOD 达到 20mg/L 以下，SS 悬浮物达到 10mg/L, 色度到 30 倍以下，其他标准均达到国家限定的（CECS61-1994）所规定的指标内。

**第八步 沙滤步骤：**将上述步骤处理后的中水进行机械过滤，去除中水中的悬浮物、漂浮物和沉淀物，使处理后的中水水质进一步改善。

**第九步 改性活性炭吸附步骤：**中水在经过沙滤以后，进入改性活性炭吸附装置中，改性活性炭颗粒小，内部孔隙丰富，体表面积大，因此具有很强的吸附力，具有吸附脱色作用，对印染废水中的有机物有很好的去除作用，使水质达到回水标准；

**第十步 杀菌消毒步骤:**将上述步骤处理后的中水进行杀菌消毒,对于 COD、BOD 硫化物及其他溶解物有一定的氧化作用,把所有的残留物实行强氧化处理,使细菌、重金属、氯化物、硫化物进一步氧化及杀灭,回水达到生活杂用水质标准 (CJ25.1-89) 和再生回用水水质标准 (CECS61-1994);

**第十一步 活性炭吸附步骤:**将上述步骤处理后的中水经过活性炭吸附,活性炭对染化料及前处理以后的溶解物进行最后处理,活性炭具有良好的脱色效果,最后将前脱色过程解决不了的微黄色及异味进一步的去除,水质达到印染工艺使用标准。

在上述各步骤中产生的污泥,收集后进入污泥浓缩池,然后送入污泥压滤机,使污泥结成泥饼。污泥是长期困扰污水处理的一大难题,实行深加工有着广阔发展的前景,污泥通过厌氧分解以后,含有丰富的氮、磷、钾,用生物堆肥技术将其中的细菌和有害物质进行系统化处理,然后制成生物肥,用于园林绿化。印染污泥本来就是一种可燃物,在厌氧过程中又形成一种本质炭化合物,所以污泥的热值很高,热量可达到 2500 大卡,经过加工或者将污泥混入污水处理使用后的改性活性炭和活性炭中,可作为锅炉燃料和生活用煤,比传统污泥处理法减少了污染,节约了能源,真正做到了变废为宝,为国家创造了很好的经济效益和社会效益。

