



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103408201 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201310387385. 7

(22) 申请日 2013. 08. 30

(73) 专利权人 河南新大新材料股份有限公司

地址 475000 河南省开封市禹王台区开封市
精细化工园

(72) 发明人 王杰 高敏杰 张孟雷 徐元清

(74) 专利代理机构 河南科技通律师事务所

41123

代理人 张建东

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

C02F 103/12(2006. 01)

审查员 黄翠芳

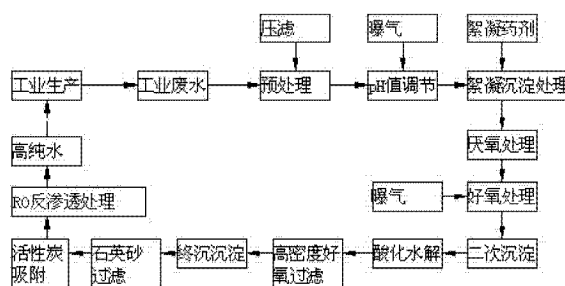
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

晶硅片砂浆回收中工业废水的处理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种晶硅片砂浆回收中工业废水的处理方法。旨在利用该方法和系统做到对晶硅片砂浆的工业废水的回收与净化。本发明中工业废水经分类与混合后,依次经过废水预处理、絮凝沉淀处理、厌氧处理、好氧处理、二次沉淀、酸化水解、高密度好氧过滤、终沉沉淀和继续深度处理,达到了对废水的净化。本发明的优点在于能够将含有酸碱腐蚀性、COD 含量高的大量工业废水,经过上述步骤深度处理后再循环应用于工业生产,将工业废水循环再利用,节约水资源。



1. 一种晶硅片砂浆回收中工业废水的处理方法,其特征在于:包括如下步骤:

(1)废水预处理:将晶硅切割废砂浆回收利用过程中所产生的酸洗废水、碱洗废水和离子交换树脂冲洗废水经板式压滤机预处理后分类收集存放,再将酸洗废水、碱洗废水和离子交换树脂冲洗废水混合,得到混合废水 A,所述酸洗废水、碱洗废水与离子交换树脂冲洗废水的体积比为 1:0.5~1:1~1.5,然后调节混合废水 pH 值至 7~9,并对混合废水 A 进行曝气处理;

(2)絮凝沉淀处理:在混合废水 A 中加入絮凝药剂,以 30~60 转/分的条件搅拌 10~30 分钟,得到混合废水 B;

(3)厌氧处理:将厌氧菌活性污泥按 0.5~3:100 的质量比混入混合废水 B 中,以利用厌氧菌活性污泥将该混合废水 B 中分子量为 200~1000 的大分子有机物降解为分子量低于 100 的低分子有机物,得到混合废水 C;

(4)好氧处理:在溶解氧量 0.2~0.5 mg/L 的曝气条件下,利用与废水质量比为 0.5~2:100 的好氧菌活性污泥分解 10~15 小时、去除混合废水 C 中的有机物,得到混合废水 D;

(5)二次沉淀:在升流式沉淀池中对混合废水 D 进行二次沉淀,混合废水 D 从池体下部进入,经过 8~12 小时的时间连续进水后,去除沉淀污泥,得到澄清废水 A;

(6)酸化水解:将上步所得澄清废水 A 中的各有机物经过微生物发酵、分解 8~12 小时转化为不完全氧化的小分子有机物、甲烷和二氧化碳气体,以降低澄清废水 A 中化学需氧量含量至 200 mg O₂/L 以下,得到澄清废水 B,其中,所述微生物为胶团菌和丝状菌,以丝状菌为骨架,胶团菌附着在丝状菌上,胶团菌所占比例大于丝状菌,胶团菌达到微生物总数量的 50%~80%,丝状菌的数量占微生物总数量的 10%~20%;

(7)高密度好氧过滤:在高密度好氧过滤池体内填料中富集好氧菌,且使引入的澄清废水 B 中的好氧菌污泥的浓度达到 5000 mg/L~8000 mg/L,澄清废水 B 在这种高密度好氧菌作用下,将步骤(6)中未完全氧化的有机物进一步氧化分解掉,得到澄清废水 C;

(8)终沉沉淀:将澄清废水 C 池体下部引至升流式沉淀池中进行沉淀,经过 8~12 小时的时间连续进水后,使废水中的化学需氧量降到 50 mg O₂/L 以下,出水悬浮物为 10 mg/L 以下,得到澄清废水 D;

(9)继续深度处理:将澄清废水 D 引至砂滤罐,依次经过砂滤罐中的精细石英砂过滤和经活性炭吸附后,去除掉水中的杂质,再经过 RO 反渗透设备,去除水中带离子、有机物、胶体微粒和细菌,得到能够利用的净化水或能够回用的净化水;

步骤(2)中絮凝药剂为混凝剂石灰和聚丙烯酰胺絮凝剂的混合物,混凝剂中石灰的质量占混合废水 A 质量的 0.1~0.3%,聚丙烯酰胺的质量占混合废水 A 质量的 0.002~0.008%,或者絮凝药剂为混凝剂聚合氯化铝和聚合硫酸铁絮凝剂的混合物,混凝剂中聚合氯化铝的质量占混合废水 A 质量的 0.1~0.3%,聚合硫酸铁的质量占混合废水 A 质量的 0.01~0.03%。

晶硅片砂浆回收中工业废水的处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域,具体涉及一种晶硅片砂浆回收中工业废水的处理方法。

背景技术

[0002] 太阳能晶硅片是光伏产业的基础材料,晶硅片在切割成片的过程中会产生大量的废砂浆,需要进行回收处理,废砂浆的回收利用需要对其中有用的切割液和切割刃料进行固液分离和化学提纯等处理,包括对废砂浆中物料进行加酸洗涤、加碱洗涤、水洗分级、萃取分离、pH 调节、离子交换除杂、蒸馏干燥等过程。这些过程中都将产生大量的工业废水。据统计,从废砂浆中每回收一吨切割刃料需产生约 30 ~ 50 吨工业废水;每回收一吨切割液需产生约 10 吨工业废水。这对水资源是极大的浪费。

[0003] 而回收晶硅片砂浆的工业废水有自己的特点,该工业废水的特点是酸碱腐蚀性强、COD (化学需氧量) 含量高。其 pH 值最低可小于 2,呈现出较高的酸性;最高可大于 12,呈现出较高的碱性;其水中 COD 值高达 10000 ~ 20000 mg O₂/L,呈现出水体受到有机物高度污染。

[0004] 在晶硅片砂浆的处理领域,中国专利文献中,公开号为 CN102976323A 名称为废水处理装置的专利中公布了一种废砂浆的回收工艺,该工艺主要是对废砂浆内本身含有的有用物质的一次高效提取,方便后续利用。但是,现有技术中没有对工业废水水体本身的污染提供解决方案,我国是水资源比较缺少的国家,水资源的循环再利用显得尤为重要。对该行业产生的大量工业废水进行资源化循环利用处理,去除掉有可能对水体造成污染的物质,既可以避免对生态环境造成污染,同时还能够减少企业对自来水资源的消耗,降低企业生产运营成本,达到节能减排、废水资源化循环利用的目的。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种适用于晶硅片砂浆的工业废水水质情况的晶硅片砂浆回收中工业废水的处理方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0007] 设计一种晶硅片砂浆回收中工业废水的处理方法,包括如下步骤:

[0008] (1) 废水预处理:将晶硅切割废砂浆回收利用过程中所产生的酸洗废水、碱洗废水和离子交换树脂冲洗废水分类收集存放,再将酸洗废水、碱洗废水和离子交换树脂冲洗废水混合,得到混合废水 A,所述酸洗废水、碱洗废水与离子交换树脂冲洗废水的体积比为 1 : 0.5 ~ 1 : 1 ~ 1.5,然后调节混合废水 pH 值至 7 ~ 9,并对混合废水 A 进行曝气处理;

[0009] (2) 絮凝沉淀处理:在混合废水 A 中加入絮凝药剂,在 30 ~ 60 转 / 分的条件下搅拌 10 ~ 30 分钟,得到混合废水 B;

[0010] (3) 厌氧处理:将厌氧菌活性污泥按 0.5 ~ 3 : 100 的质量比混入混合废水 B 中,将混合废水 B 中分子量为 200 ~ 1000 的大分子有机物降解为分子量低于 100 的低分子有机

物,得到混合废水 C;

[0011] (4) 好氧处理:在溶解氧量 $0.2 \sim 0.5 \text{ mg/L}$ 的曝气条件下,利用与废水质量比为 $0.5 \sim 2:100$ 的好氧菌活性污泥分解 $10 \sim 15$ 小时、去除混合废水 C 中的有机物,得到混合废水 D;

[0012] (5) 二次沉淀:在升流式沉淀池中对混合废水 D 进行二次沉淀,混合废水 D 从池体下部进入,经过 $8 \sim 12$ 小时的时间连续进水后,去除沉淀污泥,得到澄清废水 A;

[0013] (6) 酸化水解:将上步所得澄清废水 A 中的各有机物经过微生物水解、 $8 \sim 12$ 小时发酵转化为不完全氧化的小分子有机物、甲烷和二氧化碳气体,降低废水中化学需氧量含量至 $200 \text{ mg O}_2/\text{L}$ 以下,得到澄清废水 B,其中,所述微生物为胶团菌和丝状菌,以丝状菌为骨架,胶团菌附着在丝状菌上,胶团菌所占比例大于丝状菌,胶团菌达到微生物总数的 $50\% \sim 80\%$,丝状菌的数量占微生物总数的 $10\% \sim 20\%$;

[0014] (7) 高密度好氧过滤:在高密度好氧过滤池体内填料富集好氧菌,好氧菌污泥的浓度为 $5000 \text{ mg/L} \sim 8000 \text{ mg/L}$,澄清废水 B 在这种高密度好氧菌作用下,处理步骤(6) 未完全氧化的有机物,将澄清废水 B 中的有机物完全分解掉,得到澄清废水 C;

[0015] (8) 终沉沉淀:将澄清废水 C 引至升流式沉淀池中进行沉淀,废水从池体下部进入,经过 $8 \sim 12$ 小时的时间连续进水后,使废水中化学需氧量降到 $50 \text{ mg O}_2/\text{L}$ 以下,出水悬浮物为 10 mg/L 以下,得到澄清废水 D;

[0016] (9) 继续深度处理:将澄清废水 D 引至砂滤罐,依次经过精细石英砂过滤和经活性炭吸附后,去除掉水中的杂质,再经过 RO 反渗透设备,去除水中带电离子、有机物、胶体微粒和细菌,得到能够利用的净化水,或可回用的净化水。

[0017] 本发明中废水在 pH 值调节时采取射流或风机曝气处理,步骤(2) 中絮凝药剂为混凝剂石灰和聚丙烯酰胺絮凝剂的混合物,混凝剂石灰的质量占混合废水 A 质量的 $0.1 \sim 0.3\%$,聚丙烯酰胺的质量占混合废水 A 质量的 $0.002 \sim 0.008\%$,或者絮凝药剂是混凝剂聚合氯化铝和聚合硫酸铁絮凝剂的混合物,混凝剂聚合氯化铝的质量占混合废水 A 质量的 $0.1 \sim 0.3\%$,聚合硫酸铁的质量占混合废水 A 质量的 $0.01 \sim 0.03\%$ 。

[0018] 本发明中的压滤过程通过板式压滤机实现。

[0019] 本发明的有益效果在于:

[0020] 能够将含有酸碱腐蚀性、COD 含量高的大量工业废水,经过本发明步骤深度处理后再循环应用于工业生产,将工业废水循环再利用,节约水资源。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0022] 实施例 1 一种工业废水处理及资源化循环利用方法,参见图 1,包括如下步骤:

[0023] (1) 废水预处理:将晶硅切割废砂浆回收利用过程中所产生的酸洗废水、碱洗废水和离子交换树脂冲洗废水分类收集存放,再将酸洗废水、碱洗废水和离子交换树脂冲洗废水混合,得到混合废水 A,所述酸洗废水、碱洗废水与离子交换树脂冲洗废水的体积比为 $1:0.5 \sim 1:1 \sim 1.5$,例如:酸洗废水、碱洗废水与离子交换树脂冲洗废水的体积比为 $1:0.5$;

1、酸洗废水、碱洗废水与离子交换树脂冲洗废水的体积比为 1 : 1 : 1.5、酸洗废水、碱洗废水与离子交换树脂冲洗废水的体积比为 1 : 0.5 : 1.5, 然后调节混合废水 pH 值至 7 ~ 9, 例如 : 7、7.5、8.8、9, 并对混合废水 A 进行曝气处理 ;

[0024] (2) 絮凝沉淀处理 : 在混合废水 A 中加入絮凝药剂, 在 30 ~ 60 转 / 分的条件下搅拌 10 ~ 30 分钟, 例如 : 在 60 转 / 分的条件下搅拌 10 分钟、在 30 转 / 分的条件下搅拌 30 分钟、在 45 转 / 分的条件下搅拌 20 分钟, 得到混合废水 B ;

[0025] (3) 厌氧处理 : 将厌氧菌活性污泥按 0.5 ~ 3 : 100 的质量比混入混合废水 B 中, 例如 : 将混合废水 B 质量 0.5%、1%、2.5% 或 3% 的厌氧菌活性污泥加入混合废水 B 中, 使分子量为 200 ~ 1000 的大分子有机物降解为分子量低于 100 的低分子有机物, 得到混合废水 C ;

[0026] (4) 好氧处理 : 在溶解氧量 0.2 ~ 0.5 mg/L 的曝气条件下, 例如 : 0.2 mg/L、0.3 mg/L、0.35 mg/L、0.4 mg/L、0.45 mg/L、0.5mg/L 的曝气条件下, 利用与废水质量比为 0.5 ~ 2 : 100 的好氧菌活性污泥分解 10 ~ 15 小时、去除混合废水 C 中的有机物, 得到混合废水 D ;

[0027] (5) 二次沉淀 : 在升流式沉淀池中对混合废水 D 进行二次沉淀, 混合废水 D 从池体下部进入, 经过 8 ~ 12 小时的时间连续进水后, 去除沉淀污泥, 得到澄清废水 A ;

[0028] (6) 酸化水解 : 将上步所得澄清废水 A 中的各有机物经过胶团菌和丝状菌微生物水解、8 ~ 12 小时发酵转化为不完全氧化的低分子有机物、甲烷和二氧化碳气体, 降低废水中化学需氧量含量至 200 mg O₂/L 以下, 得到澄清废水 B ; 其中, 所述微生物为胶团菌和丝状菌, 以丝状菌为骨架, 胶团菌附着在丝状菌上, 胶团菌所占比例大于丝状菌, 胶团菌达到微生物总数的 50% ~ 80%, 丝状菌的数量占微生物总数的 10% ~ 20% ; 判断微生物数量时, 是通过镜检即显微镜观察微生物细菌状况, 当胶团菌与丝状菌比例低于 50% 时, 通常会通过投加菌种, 提高胶团菌的比例含量, 或者减少或停止废水处理, 对胶团菌进行培养, 提高其含量。

[0029] (7) 高密度好氧过滤 : 在高密度好氧过滤池体内填料富集好氧菌, 好氧菌污泥的浓度为 5000 mg/L ~ 8000 mg/L, 例如 : 5000 mg/L、5500 mg/L、6000 mg/L、7000 mg/L、8000 mg/L, 澄清废水 B 在这种高密度好氧菌作用下, 处理步骤 (6) 未完全氧化的有机物, 将澄清废水 B 中的有机物完全分解掉, 得到澄清废水 C ;

[0030] (8) 终沉沉淀 : 将澄清废水 C 引至升流式沉淀池中进行沉淀, 澄清废水 C 从池体下部进入, 经过 8 ~ 12 小时的时间连续进水后, 使废水中化学需氧量降到 50 mgO₂/L 以下, 出水悬浮物为 10 mg/L 以下, 得到澄清废水 D ;

[0031] (9) 继续深度处理 : 将澄清废水 D 上步所得废水引至砂滤罐, 依次经过精细石英砂过滤和经活性炭吸附后, 去除掉水中的杂质, 再经过 RO 反渗透设备, 去除水中带电离子、有机物、胶体微粒和细菌, 得到能够利用的净化水或能够回用的净化水。该净化水或能够回用的净化水的质性能指标 : 电导率 ≤ 50 μs/cm, pH 值 6 ~ 8, 悬浮物 ≤ 5 mg/L。

[0032] 本发明中废水在 pH 值调节时采取射流或风机曝气处理, 步骤 (2) 中絮凝药剂为混凝剂石灰和聚丙烯酰胺絮凝剂的混合物, 混凝剂石灰的质量占混合废水 A 质量的 0.1 ~ 0.3%, 聚丙烯酰胺的质量占混合废水 A 质量的 0.002 ~ 0.008%。

[0033] 本发明中废水在 pH 值调节时采取射流或风机曝气处理。絮凝剂为混凝剂石灰和絮凝剂聚丙烯酰胺, 其中絮凝剂与废水比例为 : 0.1 ~ 0.3% 混凝剂石灰, 0.002 ~ 0.008% 聚丙烯酰胺。例如 : 絮凝剂与废水间比例为石灰添加为按废水量的 0.1%, 聚丙烯酰胺为

0.002%、絮凝剂与废水间比例为石灰添加为按废水量的 0.2%，聚丙烯酰胺为 0.008%、絮凝剂与废水间比例为石灰添加为按废水量的 0.3%，聚丙烯酰胺为 0.006%。

[0034] 压滤过程通过板式压滤机实现。

[0035] 完成本发明中处理系统的设备包括通过水道依次连接的废水预处理池、混合池、初沉池、二次沉淀池、终沉池和继续深度处理设备，其中，水道上设有阀门，所述废水预处理池内设有 pH 值检测装置，所述混合池内设有曝气机，所述初沉池内设有搅拌装置，所述二次沉淀池后设有酸化水解设备、COD 检测装置和污泥过滤处理装置，所述终沉池内设有 COD 检测装置，所述继续深度处理设备包括有 RO 反渗透设备。

[0036] 完成本发明中处理系统的设备还包括有控制装置，所述控制装置通过电路与阀门、pH 值检测装置、曝气机、搅拌装置、酸化水解设备，COD 检测装置、污泥过滤处理装置和 RO 反渗透设备构成控制回路。

[0037] 在生产过程中：将切割砂浆回收过程中产生的工业废水先经过废水预处理池，通过板式压滤机预处理，滤除掉水中的悬浮固体，降低水中的固体悬浮物含量。再将酸洗水、碱洗水等各类废水，按比例混合，对废水进行 pH 值调节，使混合后的废水 pH 值介于 7~9 之间，通过 pH 值检测装置进行检测，并采用风机曝气处理，使各类废水混合均匀。然后进行絮凝沉淀处理，向 pH 值调节后混合均匀的废水中，分别投加一定量的絮凝剂，并通过搅拌装置对水体进行适当的搅拌，使水体中分散的胶体、固体悬浮物等物质脱稳凝聚形成沉淀，进一步去除废水中的胶体和固体悬浮物。废水经过预处理和絮凝沉淀处理，废水中的悬浮物大大降低，但废水中的 COD 含量依然很高，为了降低废水中的 COD 含量，消除废水中有机物对水体的污染，对废水进一步进行生化处理，然后进行厌氧处理及好氧处理，将该废水经厌氧及好氧活性污泥处理，降低废水中 COD 含量，消减废水中有机物对水体的污染。经过厌氧处理后，废水的 COD 去除率能达到 50% 以上，并且为下一步在好氧处理过程中，废水中有机物污染物的降解和 COD 的去除提供了保障。在好氧处理过程中，根据水体溶解氧的情况不断曝气，使水体充气均匀充足，补充好养活性污泥菌群生长所需氧气。通过废水曝气处理，使废水和好氧污泥充分接触，在一定溶解氧的条件下，使废水中的有机物得到去除，经过好氧处理，废水的 COD 去除率能达到 90% 以上。废水经过好氧处理后，部分好氧菌活性污泥会随着出水被带出，必须将该出水进行二次沉淀。好氧处理后的废水经二次沉淀池沉淀处理后废水中 COD 去除率能达到 90% 以上，再对其进行水解处理，通过酸化水解废水中的有机物，进一步降低废水中 COD 含量。酸化水解后的废水 COD 降到 200 mg O₂/L 以下，再经污泥过滤处理装置进行高密度好氧活性污泥过滤处理后，废水流入终沉池进行终沉沉淀，终沉沉淀结束后，废水中 COD 值可降到 50 mg O₂/L 以下，悬浮物值 10 mg/L 以下。过程中，使用 COD 检测装置来检查结果。大量的工业废水经过以上处理后，可以直接排放掉，但造成资源浪费，不过若想将该水应用于生产，需对水质继续进行处理。再进行继续深度处理，使其经过砂滤池石英砂的精细石英砂过滤以及活性炭罐的活性炭吸附，去除掉水中的杂质，再经过 RO 反渗透设备进行 RO 反渗透处理，将水中带电离子、有机物、胶体微粒、细菌等有效去除，制备成可回用的净化水，供工业生产使用，达到工业废水循环再利用的目的。

[0038] 实施例 2 本实施例的方法和步骤基本等同于实施例 1，不同之处在于，絮凝沉淀处理时采用的试剂为混凝剂聚合氯化铝和聚合硫酸铁絮凝剂的混合物，混凝剂聚合氯化铝的质量占混合废水 A 质量的 0.1~0.3%，例如 0.1%、0.2%、0.3%。聚合硫酸铁的质量占混

合废水 A 质量的 0.01 ~ 0.03%, 例如 0.01%、0.02%、0.03%。

[0039] 本工业废水处理系统的设计是根据晶硅切割废砂浆回收利用行业的特点进行的, 包括本系统的预处理、pH 值调节、絮凝沉淀处理、厌氧、好氧、酸化水解、高密度好氧过滤、絮凝沉淀处理、二次沉淀、终沉沉淀等等一系列过程, 都是围绕该行业工业废水悬浮物高、废水含酸碱性、以及 COD 含量高的水质特点设计的, 过程设计的复杂也是因为这样的水质特点, 并且处理后出水悬浮物、pH 值、COD 含量还都要达标。若是其它的废水, 当然也能处理, 但没有必要设计的这么复杂, 譬如 COD1000 以下的废水或许不用经过酸化水解、高密度好氧过滤、终沉沉淀工序, 仅在二次沉淀处水质就可以达到国标规定的水质标准。甚至 COD 更低的在 500 以下, 仅需好氧处理, 其它各处理过程都不用, 基本上出水就达标。同理, 如果废水 SS 值, 也就是悬浮物含量值, 没有本行业这样较高, 预处理工序也不需要。废水 pH 值若都在 6 ~ 8, 则也不用设计 pH 值调节工序, 直接出水的 pH 就达标了。

[0040] 综上所述, 本系统的设计就是为了适应本领域水质的特点而设计的, 包括 COD 很高、存在酸性和碱性废水、废水悬浮物高的特点设计的。若用在处理其它废水, 则没必要设计的这么复杂, 部分环节即可将其处理至出水达标, 根据需处理的废水水质情况。废水处理前水样指标见表 1:

[0041] 表 1 晶硅片砂浆工业废水处理前检测指标

[0042]

名称	pH	COD (mg/L)	SS (mg/L) (悬浮物含量)
酸洗废水	2-3	1000-5000	5000-6000
碱洗废水	10-12	500-2000	1000-2000
离子交换树脂冲洗废水	8-9	15000-20000	100-150
混合废水 A	7-9	3000~12000	1000-3000

[0043] 表 2 晶硅片砂浆工业废水利用本发明方法处理后的检测指标

[0044]

主要控制项目	pH	SS	COD	电导率
限值≤	6-8	5mg/L	30 mg/L	50 μ S/cm

[0045] 由上述表 1、表 2 可知: 1、COD 浓度高达 20000 mg/L 的废水, 经过本方法处理后 COD 值可降到 50 mg/L 以下, 其 COD 去除率达到 98% 以上, 超过国家标准规定 60% 以上去除率的出水标准; 2、将酸性废水、碱性废水经处理后, pH 值达到 6 ~ 8, 符合国家规定水质标准; 3、将高悬浮物含量的废水经过处理后, SS 值达到 5 mg/L 以下, 超过国家规定水质标准。

[0046] 根据国家标准 GB18918-2002 规定, 作为城镇污水处理厂出水作为回用水必须到一级标准的 A 标准, 即 COD $\leq$ 50, SS 值 $\leq$ 10, pH 值 6 ~ 9。国标规定, 当进水 COD 大于 350mg/L 时, 按去除率应大于 60% 指标执行标准。经本方法处理后的可利用净化水, 其 COD 值完全达到回用水 COD 数值标准要求, 并且废水的 COD 为 3000 ~ 12000 mg/L, 大于 350 mg/L, 执行标准中 COD 去除率的规定。经本方法处理后, 其去除率达到 98% 以上, 远远超过国标规定的 60% 要求。无论按 COD 值以及 COD 去除率, 均达到国标对回用水的要求。另外悬浮物 (SS 值) 达到 5 mg/L, 超过国标规定 10 mg/L 要求。pH 值符合国标 6 ~ 9 的规定。

[0047] 废水经本方法处理后, COD 值和 SS 值超过 GB8978-1996 规定的排放标准, pH 达到标准。具体数据参见下表 3:

[0048] 表 3 相关标准与本发明相关检测指标的对比

[0049]

	COD (mg/L)		SS 值 (mg/L)	pH 值
	数值	去除率		
GB18918-2002 一级标准 A 标准	50	>60%	10	6~9
GB8978-1996 一级标准	60		20	6~9
本方法达到指标	50	>98%	5	6~9

[0050] 通过表 3 可以得出, 本处理方法得出的结果, 大大超出标准要求。

[0051] 改变上述实施例中的各个具体的参数, 可形成多个具体的实施例, 均为本发明的常见变化范围, 在此不再一一详述。

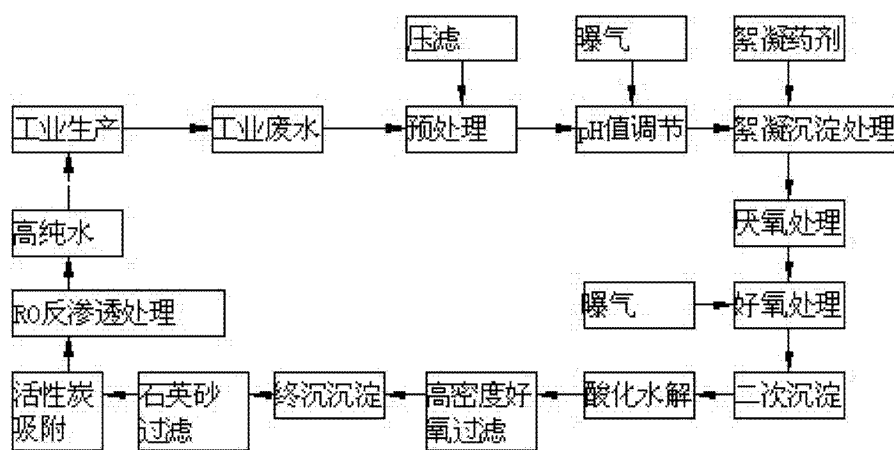


图 1