



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114516689 A

(43) 申请公布日 2022.05.20

(21) 申请号 202210143364.X

(22) 申请日 2022.02.16

(71) 申请人 北京铭泽源环境工程有限公司
地址 100055 北京市海淀区莲花池东路53号9层908

(72) 发明人 刘政

(74) 专利代理机构 北京市鼎立东审知识产权代理有限公司 11751
专利代理师 李芙蓉

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 101/20 (2006.01)

C02F 103/36 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法及其应用装置

(57) 摘要

本申请公开了一种电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法及其应用装置,通过对含汞废水中的混凝、两级高效沉淀、臭氧氧化、活性炭吸附工艺耦合,可分级、高效去除和降解高盐废水中TOC,硫酸根、碳酸根、钙离子则通过回用生产单位的盐水精制处理单元原有配套工艺逐步去除,含汞产水可实现安全回用至电解槽,实现含汞废水的零排放和资源化再利用,相比电渗析、蒸发浓缩、纳滤、超滤、MVR/多效蒸发等,该工艺简单、运行费用低、可工程化程度高,有效实现了节能减排、资源利用、保护环境的目的。



1. 一种电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法,其特征在于,包括如下步骤:
 - S1,对含汞废水预处理,去除水中杂质及沉淀物,获得第一混合液;
 - S2,对所述第一混合液进行酸碱中和调节,调节PH至7.5~9.5,获得第二混合液;
 - S3,向第二混合液中加入除汞剂和硫化钠,反应后进行沉淀,去除汞离子沉淀物,得到第三混合液;
 - S4,向第三混合液中加入无机絮凝剂和/或助凝剂,混凝后进行沉淀,得到第四混合液;
 - S5,将第四混合液提升进入过滤器,并通过过滤器产水进行臭氧氧化,去除TOC,得到第五混合液;
 - S6,对第五混合液依次进行活性炭吸附和两级深度吸附,去除水中部分TOC和溶解态汞,保持出水汞浓度小于0.001mg/L,并将产水提升至盐水精制工厂,用作化盐使用。
2. 如权利要求1所述的一种电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法,其特征在于,硫化钠与除汞剂的重量比1:1~1.5;以及,含汞废水与加入的硫化钠和除汞剂的总量的重量比为20000~50000:1。
3. 如权利要求1所述的一种电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法,其特征在于,除汞剂为铝、铁、钙离子与活性炭按重量比1:0.7-1.2:0.3-0.5:3.8-5.0所组成的复合物。
4. 如权利要求1所述的一种电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法,其特征在于,絮凝剂为铝或铁的无机盐或聚合物絮凝剂,助凝剂为聚丙烯酰胺;以及,絮凝剂投加量:200mg/L~500mg/L,助凝剂投加浓度1~2mg/L。
5. 如权利要求1所述的一种电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方,其特征在于,臭氧氧化时为1h~3h,臭氧投加浓度为100~300mg/L,出水时的TOC浓度小于20mg/L。
6. 一种实施权利要求1-5任一项所述的电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法的应用装置,其特征在于,包括:
 - 预处理设备,用于对含汞废水预处理,包括格栅和初沉池,含汞废水依次经过格栅和初沉池,去除水中杂质及沉淀物后获得第一混合液,并排入中和池;
 - 中和池,用于对所述第一混合液进行酸碱中和调节,调节PH至7.5~9.5后获得第二混合液,并排入反应池;
 - 反应池,池内加有除汞剂和硫化钠,用于与第二混合液反应后,使得汞离子转化为固态汞,并将反应化合物排入一级高效沉淀池;
 - 一级高效沉淀池,用于进行一级沉淀,去除汞离子沉淀物,得到第三混合液,并排入混凝池;
 - 混凝池,池内加有无机絮凝剂和/或助凝剂,用于与第三混合液进行混凝后,得到混凝液,并排入二级高效沉淀池;
 - 二级高效沉淀池,用于进行二级沉淀,将混凝液沉淀后得到第四混合液,并进入中间水池,进而提升至过滤器;
 - 过滤器,用于对第四混合液进行过滤;
 - 臭氧氧化设备,设于过滤器内,用于对过滤后的混合液进行臭氧氧化,去除TOC得到第五混合液,并排入活性炭吸附过滤器;
 - 活性炭吸附过滤器,用于进一步吸附去除水中部分TOC及汞,吸附过滤后的混合液排入级深度吸附过滤器;

两级深度吸附过滤器,用于深度去除水中溶解态汞,得到清水并保持清水的汞浓度小于0.001mg/L,并将满足汞浓度条件的出水排入盐水精制单元;

盐水精制单元,用于利用出水进行化盐使用。

7.如权利要求6所述的应用装置,其特征在于,过滤器为石英砂过滤器或多介质过滤器。

8.如权利要求6所述的应用装置,其特征在于,活性炭吸附过滤器中的填料为果壳活性炭、椰壳活性炭、椰壳黄金活性炭或木制状活性炭中的一种;两级深度吸附过滤器中的填料为除汞螯合树脂Tulsion CH 97/95系列填料。

9.如权利要求6所述的应用装置,其特征在于,臭氧气泡直径5~50 μm 。

电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法及其应用装置

技术领域

[0001] 本申请涉及废水处理技术领域,具体而言,涉及一种电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法及其应用装置。

背景技术

[0002] 氯碱工业占据我国化工生产领域重要位置,其产品涉及到国民经济与人民日常生活的方方面面。目前,国内90%以上聚氯乙烯的生产企业仍以电石法为主。生产过程中会产生高盐含汞废水。《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》提标后,规定含汞废水处理后的汞含量由最初的0.005mg/L,提高至0.003mg/L,国内部分企业对于出水汞指标要求更是严于行业标准,要求出水汞浓度小于0.001mg/L。

[0003] 含汞废水盐分高,含量为8%~10%,主要为NaCl,TOC:70~120mg/L以及少量的碳酸根、硫酸根、铁离子、钙离子、铝离子,少量有机物。目前含汞废水处理技术,主要有硫化物沉淀法、锌还原法、活性炭吸附法、离子交换除汞法、电解法、微生物处理法。其中硫化物直接沉淀法,可操作性差,很容易造成硫化物投加不足或过量,过量时,硫离子与硫化汞生成络合物再次溶解,出水汞浓度一般高于0.005mg/L。锌还原法:锌是非常活泼金属,消耗量大,还原后汞单质收集与处理难度大,需要多级组合使用。同时水中引入了锌离子,不利于后期回收利用。活性炭吸附法受到吸附容量限制,且对于水中溶解性汞去除率不高。树脂吸附不适用于废水中高浓度汞去除。微生物法不适用于高盐环境下含汞废水处理,且处理效果不能满足行业要求。

[0004] 对于含汞废水处理后的回用,国内化工单位多回用至乙炔发生器或转化工段泡沫吸收塔,但都存在不少问题。由于水中氯离子浓度高,回用至乙炔发生器,导致乙炔渣浆氯离子浓度超标,导致后续电石渣制水泥生产技术指标超标。回用于泡沫塔,会出现水中盐析出结晶现象,堵塞泡沫塔,影响化工生产。而文献中报道关于回用的方法多为:反渗透、电渗析、蒸发结晶等高能耗工艺。由于工业生产中含汞废水水量小,仅有3~6m³/h,且氯离子浓度高达60000~80000mg/L,以上技术吨水投资巨大、能耗高、操作要求严格,这些工艺或方法仅停留在试验阶段,仅有学术价值,未能实现工业化应用。因此目前找出一种对于含汞废水处理后的汞浓度小于0.001mg/L,同时经济、不影响化工生产、操作便利、可工程化的回用方法与工艺,对于企业可持续发展,有重要意义。

[0005] 鉴于含汞废水特点,处理后回用至电解槽化盐是一个经济环保的处理方案,一方面充分利用水中盐分资源,同时解决高盐水处理难题。但水中有机物污染物会引起槽电压升高,电耗升高,离子膜寿命降低。

发明内容

[0006] 本申请的主要目的在于提供一种电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法及其应用装置,以解决目前的问题。

[0007] 为了实现上述目的,本申请提供了如下技术:

[0008] 本发明第一方面提供了一种电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法,包括如下步骤:

[0009] S1,对含汞废水预处理,去除水中杂质及沉淀物,获得第一混合液;

[0010] S2,对所述第一混合液进行酸碱中和调节,调节PH至7.5~9.5,获得第二混合液;

[0011] S3,向第二混合液中加入除汞剂和硫化钠,反应后进行沉淀,去除汞离子沉淀物,得到第三混合液;

[0012] S4,向第三混合液中加入无机絮凝剂和/或助凝剂,混凝后进行沉淀,得到第四混合液;

[0013] S5,将第四混合液提升进入过滤器,并通过过滤器产水进行臭氧氧化,去除TOC,得到第五混合液;

[0014] S6,对第五混合液依次进行活性炭吸附和两级深度吸附,去除水中部分TOC和溶解态汞,保持出水汞浓度小于0.001mg/L,并将产水提升至盐水精制工厂,用作化盐使用。

[0015] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,硫化钠与除汞剂的重量比1:1~1.5;以及,含汞废水与加入的硫化钠和除汞剂的总量的重量比为20000~50000:1。

[0016] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,除汞剂为铝、铁、钙离子与活性炭按重量比1:0.7-1.2:0.3-0.5:3.8-5.0所组成的复合物。

[0017] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,絮凝剂为铝或铁的无机盐或聚合物絮凝剂,助凝剂为聚丙烯酰胺;以及,絮凝剂投加量:200mg/L~500mg/L,助凝剂投加浓度1~2mg/L。

[0018] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,臭氧氧化时为1h~3h,臭氧投加浓度为100~300mg/L,出水时的TOC浓度小于20mg/L。

[0019] 本发明第二方面提供了一种实施上述所述的电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法的应用装置,包括:

[0020] 预处理设备,用于对含汞废水预处理,包括格栅和初沉池,含汞废水依次经过格栅和初沉池,去除水中杂质及沉淀物后获得第一混合液,并排入中和池;

[0021] 中和池,用于对所述第一混合液进行酸碱中和调节,调节PH至7.5~9.5后获得第二混合液,并排入反应池;

[0022] 反应池,池内加有除汞剂和硫化钠,用于与第二混合液反应后,使得汞离子转化为固态汞,并将反应化合物排入一级高效沉淀池;

[0023] 一级高效沉淀池,用于进行一级沉淀,去除汞离子沉淀物,得到第三混合液,并排入混凝池;

[0024] 混凝池,池内加有无机絮凝剂和/或助凝剂,用于与第三混合液进行混凝后,得到混凝液,并排入二级高效沉淀池;

[0025] 二级高效沉淀池,用于进行二级沉淀,将混凝液沉淀后得到第四混合液,并进入中间水池,进而提升至过滤器;

[0026] 过滤器,用于对第四混合液进行过滤;

[0027] 臭氧氧化设备,设于过滤器内,用于对过滤后的混合液进行臭氧氧化,去除TOC得到第五混合液,并排入活性炭吸附过滤器;

[0028] 活性炭吸附过滤器,用于进一步吸附去除水中部分TOC及汞,吸附过滤后的混合液

排入级深度吸附过滤器；

[0029] 两级深度吸附过滤器，用于深度去除水中溶解态汞，得到清水并保持清水的汞浓度小于0.001mg/L，并将满足汞浓度条件的出水排入盐水精制单元；

[0030] 盐水精制单元，用于利用出水进行化盐使用。

[0031] 作为本申请的一种可选实施方案，可选地，过滤器为石英砂过滤器或多介质过滤器。

[0032] 作为本申请的一种可选实施方案，可选地，活性炭吸附过滤器中的填料为果壳活性炭、椰壳活性炭、椰壳黄金活性炭或木屑状活性炭中的一种；两级深度吸附过滤器中的填料为除汞螯合树脂Tulsion CH 97/95系列填料。

[0033] 作为本申请的一种可选实施方案，可选地，臭氧气泡直径5~50 μ m。

[0034] 与现有技术相比较，本申请能够带来如下技术效果：

[0035] 1、保留硫化钠除汞工艺简单、操作方便、运行成本低的特点，同时除汞剂的投加，水中汞的可高效稳定去除效果，后续设置深度吸附处理，保障出水浓度小于0.001mg/L。

[0036] 2、结合工业生产中下游回用单位的盐水精制工艺普遍性特点，有针对性合理组合工艺，去除关键TOC污染物，使水中高浓度盐分得到资源化利用，解决环保问题同时，产生一定经济效益。含汞废水中的混凝、两级高效沉淀、臭氧氧化、活性炭吸附工艺耦合可分级、高效去除和降解高盐废水中TOC。硫酸根、碳酸根、钙离子则通过回用生产单位的盐水精制处理单元原有配套工艺逐步去除，含汞产水可实现安全回用至电解槽，实现含汞废水的零排放和资源化再利用，相比电渗析、蒸发浓缩、纳滤、超滤、MVR/多效蒸发等，该工艺简单、运行费用低、可工程化程度高，有效实现了节能减排、资源利用、保护环境的目的。

附图说明

[0037] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解，使得本申请的其它特征、目的和优点变得更明显。本申请的示意性实施例附图及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

[0038] 图1是本发明电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法的实施流程示意图；

[0039] 图2是本发明应用装置的组成示意图。

具体实施方式

[0040] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范畴。

[0041] 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清

楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0042] 另外,术语“多个”的含义应为两个以及两个以上。

[0043] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0044] 实施例1

[0045] 如图1所示,本发明第一方面提供了一种电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法,包括如下步骤:

[0046] S1,对含汞废水预处理,去除水中杂质及沉淀物,获得第一混合液;

[0047] 本实施例,选择对电石法聚氯乙烯含汞废水,进行废水处理和回收利用。首先,将含汞废水预处理,依次经格栅、初沉池去除水中杂质及沉淀物;原水经格栅、沉淀预处理,旨在去除水中杂质与沉淀物。

[0048] S2,对所述第一混合液进行酸碱中和调节,调节PH至7.5~9.5,获得第二混合液;

[0049] 酸碱中和调节,一方面保证碱性条件 Na_2S 与汞的去除效果,同时降低混凝沉淀池絮凝剂与助凝剂的投加量,保证混凝效果。

[0050] S3,向第二混合液中加入除汞剂和硫化钠,反应后进行沉淀,去除汞离子沉淀物,得到第三混合液;

[0051] 加入除汞剂和硫化钠,可是使得混合溶液中的汞离子转化为固态汞的沉淀物,便于沉淀,进行继续除杂。

[0052] 除汞剂可以有效阻止 HgS 与过量 S^{2-} 触碰,避免溶解性 HgS 的络合物产生,确保出水汞浓度小于0.005mg/L。工程运行控制水平较高时,汞浓度可小于0.003mg/L

[0053] S4,向第三混合液中加入无机絮凝剂和/或助凝剂,混凝后进行沉淀,得到第四混合液;

[0054] 无机絮凝剂和/或助凝剂,可以择一加入,用于混凝沉淀,进一步去掉混合溶液中的杂质等。在实施时,可以先将无机絮凝剂和/或助凝剂投入混凝池,前一工序的混合液进入混凝池后,即可进行搅拌、混凝,然后排入沉淀池进行舵机沉淀、过滤,得到清液。

[0055] 加入絮凝剂和/或助凝剂后,可以使得水中大部分胶体以及通过网捕作用部分TOC得到去除,浊度降低。

[0056] S5,将第四混合液提升进入过滤器,并通过过滤器产水进行臭氧氧化,去除TOC,得到第五混合液;

[0057] 清液首先进入进入中间水池,经提升进入过滤器,进行初次过滤。其后进行氧化处理,本实施例采用在过滤器中产水并发生臭氧,进行臭氧氧化,去除TOC。

[0058] S6,对第五混合液依次进行活性炭吸附和两级深度吸附,去除水中部分TOC和溶解态汞,保持出水汞浓度小于0.001mg/L,并将产水提升至盐水精制工厂,用作化盐使用。

[0059] 经过臭氧氧化处理后的清液,再次进行纯化过滤,首先采用活性炭吸附进一步吸附去除水中部分TOC及汞,在最后通过两级深度吸附,用于深度去除水中溶解态汞,最后可以保持出水的汞浓度小于0.001mg/L,满足工业制盐要求。

[0060] 作为本实施例的优选方案,优先满足使用的臭氧气泡直径为5~50 μm 。

[0061] 深度吸附产水去厂区一次盐水化盐,原水中微量的铝离子、铁离子在两级高效沉淀池迅速水解形成沉淀,可以快速去除。两级高效沉淀,采用活性炭吸附和深度吸附,可以

使得混合液沉淀被吸附去除,逐渐纯净,提高纯化效率,具体将在后续详述。

[0062] 吸附后,少量的钙离子、硫酸根离子、碳酸根离子进入化盐池,一方面与其它工艺化盐用水混合,稀释后浓度降低。同时盐水精制单元均配套有除硬度(投加NaOH+Na₂CO₃)、除硫酸根(投加BaCl₂)、除碳酸根(投加HCl)设备,产水少量无机杂质可在盐水精制单元去除,无须在含汞废水处理单元增加设备,工艺简单,成本降低。原水中TOC经混凝、臭氧氧化、活性炭吸附后,TOC降低至20mg/L以下,满足离子膜进水TOC浓度要求。将出水接入制盐工厂的盐水精制单元,作为化盐使用,得到废水利用。

[0063] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,硫化钠与除汞剂的重量比1:1~1.5;以及,含汞废水与加入的硫化钠和除汞剂的总量的重量比为20000~50000:1。

[0064] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,除汞剂为铝、铁、钙离子与活性炭按重量比1:0.7-1.2:0.3-0.5:3.8-5.0所组成的复合物。

[0065] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,絮凝剂为铝或铁的无机盐或聚合物絮凝剂,助凝剂为聚丙烯酰胺(阴离子型);以及,絮凝剂投加量:200mg/L~500mg/L,助凝剂投加浓度1~2mg/L。

[0066] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,臭氧氧化时为1h~3h,臭氧投加浓度为100~300mg/L,出水时的TOC浓度小于20mg/L。

[0067] 在一个优选的实施方案中,其中一个具体的实施方案为:

[0068] 收集泡沫吸收塔酸水、碱洗塔排水、冲触媒废水混合后的含汞废水,将含汞废水依次进入格栅、初沉淀池,去除水中杂物与沉淀物,进入中和池调节废水PH至8.5,然后进入反应池,池内硫化钠与除汞剂重量比1:1.2,含汞废水与加入硫化钠和除汞剂总量的重量比为30000:1,反应池出水进入一级高效沉淀池,高效沉淀池采用斜管沉淀,一级高效沉淀池上清液流入混凝池,并投加聚合氯化铝、聚丙烯酰胺(阴),投加浓度分别为260mg/L、1.5mg/L;混凝池出口连接二级高效沉淀池,混凝产生絮体得到快速沉降,二级高效沉淀池形式为斜管沉淀,上清液进入过滤器,过滤器形式为石英砂过滤器,过滤器产水进行臭氧氧化,臭氧投加浓度250mg/L,臭氧氧化产水顺次连接活性炭吸附过滤器、两级深度吸附,最终产水回用于盐水精制单元,其中吸附树脂选用Tulsion CH 97,各单元处理后污染物指标见表1:

[0069]	序号	项目	原水	中和池	二级高效	过滤器	臭氧氧	活性炭吸	两级深度
			(mg/L)	(mg/L)	沉淀		化	附过滤	吸附
			(mg/L)						
	1	汞	0.22	0.21	0.005	0.003	0.003	0.0016	0.0002
实	2	TOC	95	95	84	84	19	16	16

[0070] 表

[0071] 表1:各单元处理后污染物指标

[0072] 采用上述工艺,经过含汞废水中的混凝、两级高效沉淀、臭氧氧化、活性炭吸附工艺耦合,可分级、高效去除和降解高盐废水中TOC。硫酸根、碳酸根、钙离子则通过回用生产单位的盐水精制处理单元原有配套工艺逐步去除,含汞产水可实现安全回用至电解槽,实现含汞废水的零排放和资源化再利用,相比电渗析、蒸发浓缩、纳滤、超滤、MVR/多效蒸发

等,该工艺简单、运行费用低、可工程化程度高,有效实现了节能减排、资源利用、保护环境的目的。

[0073] 实施例2

[0074] 本发明第二方面提供了一种实施上述所述的电石法聚氯乙烯含汞废水处理与回用方法的应用装置,包括:

[0075] 预处理设备,用于对含汞废水预处理,包括格栅和初沉池,含汞废水依次经过格栅和初沉池,去除水中杂质及沉淀物后获得第一混合液,并排入中和池;

[0076] 中和池,用于对所述第一混合液进行酸碱中和调节,调节PH至7.5~9.5后获得第二混合液,并排入反应池;

[0077] 反应池,池内加有除汞剂和硫化钠,用于与第二混合液反应后,使得汞离子转化为固态汞,并将反应化合物排入一级高效沉淀池;

[0078] 一级高效沉淀池,用于进行一级沉淀,去除汞离子沉淀物,得到第三混合液,并排入混凝池;

[0079] 混凝池,池内加有无机絮凝剂和/或助凝剂,用于与第三混合液进行混凝后,得到混凝液,并排入二级高效沉淀池;

[0080] 二级高效沉淀池,用于进行二级沉淀,将混凝液沉淀后得到第四混合液,并进入中间水池,进而提升至过滤器;

[0081] 过滤器,用于对第四混合液进行过滤;

[0082] 臭氧氧化设备,设于过滤器内,用于对过滤后的混合液进行臭氧氧化,去除TOC得到第五混合液,并排入活性炭吸附过滤器;

[0083] 活性炭吸附过滤器,用于进一步吸附去除水中部分TOC及汞,吸附过滤后的混合液排入级深度吸附过滤器;

[0084] 两级深度吸附过滤器,用于深度去除水中溶解态汞,得到清水并保持清水的汞浓度小于0.001mg/L,并将满足汞浓度条件的出水排入盐水精制单元;

[0085] 盐水精制单元,用于利用出水进行化盐使用。

[0086] 上述沉淀池中,一级和二级高效沉淀池,可采用斜板、斜管式沉淀池,保护泵的正常稳定运行,格栅规格选为细格栅,间隙1.5~10mm,初沉池可选为竖流式、斜管式、斜板式的一种。一级高效沉淀池上清液进入混凝池。

[0087] 结合图2所示,上述各个设施之间的连接方式,不限于采用泵管或者普通水管等辅助设施,其具体排入、排出和提升等技术方案,本实施例不作限制。

[0088] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,过滤器为石英砂过滤器或多介质过滤器。

[0089] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,活性炭吸附过滤器中的填料为果壳活性炭、椰壳活性炭、椰壳黄金活性炭或木制状活性炭中的一种;两级深度吸附过滤器中的填料为除汞螯合树脂Tulsion CH 97/95系列填料。

[0090] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,臭氧氧化设备为微孔曝气盘。微孔曝气盘为钛材、刚玉或SS316L不锈钢外壳,臭氧气泡直径5~50 μm 。

[0091] 实施例3

[0092] 在实施例2的基础上,本实施例,优选微纳米臭氧气泡发生器作为臭氧氧化设备。

[0093] 作为本申请的一种可选实施方案,可选地,臭氧氧化设备为微纳米臭氧气泡发生器,臭氧气泡直径5~50 μm 。

[0094] 微纳米臭氧气泡发生器,臭氧气泡直径5~50 μm ,可以增大臭氧微气泡与水体接触面积,延长臭氧在水中停留时间,氧化效果得到进一步保障。

[0095] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

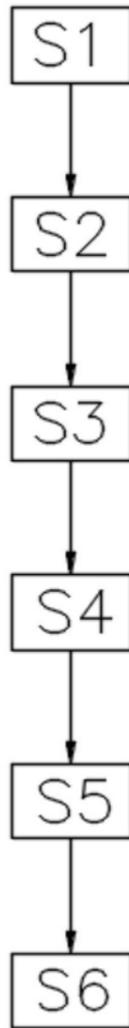


图1

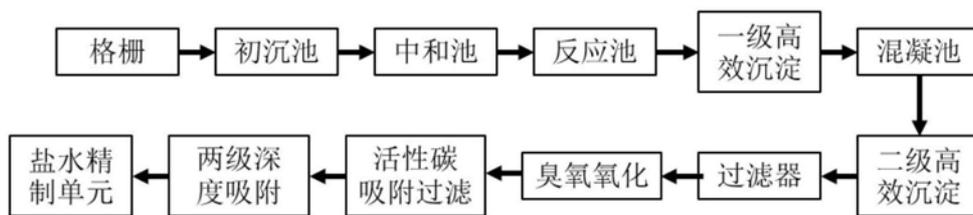


图2