



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105084636 B

(45)授权公告日 2018.01.26

(21)申请号 201410189602.6

(22)申请日 2014.05.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105084636 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 内蒙古大唐国际克什克腾煤制天然气有限责任公司

地址 025350 内蒙古自治区赤峰市克什克腾旗经棚镇

(72)发明人 曹迎军 张亚勋 卢清松

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 郭广迅

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 103288305 A,2013.09.11,

CN 103288311 A,2013.09.11,

CN 103288310 A,2013.09.11,

CN 102730897 A,2012.10.17,

CN 103204602 A,2013.07.17,

审查员 宋欢

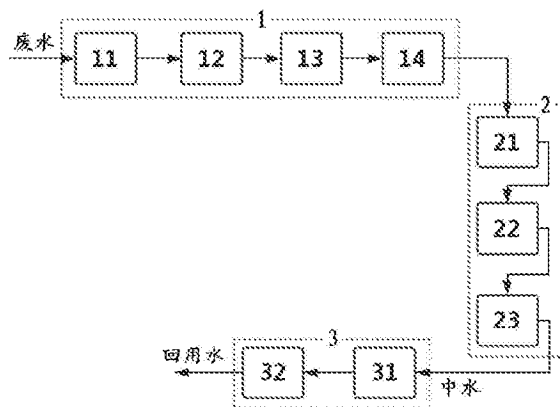
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种碎煤加压气化废水处理与回用系统及方法

(57)摘要

本发明提供了一种碎煤加压气化废水处理与回用系统,该系统包括:用于处理碎煤加压气化废水的主生化处理单元,所述废水中的CODcr为3000~5000mg/L、氨氮含量为200~500mg/L;与所述主生化处理单元相连通的深度处理单元,用于处理来自所述主生化处理单元的排放水,以得到中水;以及与所述深度处理单元相连通的中水回用处理单元,用于处理来自所述深度处理单元排出的中水,以得到回用水。本发明还提供了使用该系统对碎煤加压气化废水进行处理和回用的方法。



1. 一种碎煤加压气化废水处理与回用系统,其特征在于,该系统包括:
用于处理碎煤加压气化废水的主生化处理单元,所述废水中的COD_{Cr}为3000~5000mg/L、氨氮含量为200~500mg/L;
与所述主生化处理单元相连通的深度处理单元,用于处理来自所述主生化处理单元的排放水,以得到中水;以及
与所述深度处理单元相连通的中水回用处理单元,用于处理来自所述深度处理单元排出的中水,以得到回用水,
所述主生化处理单元包括按水流方向依次连通的综合调节池、厌氧水解酸化池、A/O池和二沉池,
所述深度处理单元包括按水流方向依次连通的吸附沉淀设备、曝气生物滤池和变孔隙滤池。
2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述厌氧水解酸化池为上流式厌氧污泥床反应器。
3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述主生化处理单元还包括与所述综合调节池的入口连通的隔油沉淀池。
4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述主生化处理单元还包括与所述二沉池的出口连通的缓冲水池。
5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述吸附沉淀设备包括依次连通的吸附池、混凝池和沉淀池。
6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述曝气生物滤池包括依次连通的一级曝气生物滤池和二级曝气生物滤池。
7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述深度处理单元还包括与所述变孔隙滤池的出口相连的中水池。
8. 根据权利要求1至4中任一项所述的系统,其特征在于,所述中水回用处理单元包括按水流方向依次连通的超滤装置和反渗透装置。
9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述中水回用处理单元还包括与所述超滤装置的入口连通的网式过滤器。
10. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述超滤装置包括依次连通的浸没式超滤器和超滤水池。
11. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述中水回用处理单元还包括设置于所述超滤装置与反渗透装置之间的保安过滤器。
12. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述系统还包括污泥处理单元,所述污泥处理单元包括储泥池和带式污泥脱水机,所述储泥池的入口分别与隔油沉淀池的污泥排出口和/或二沉池的底部出口连通,所述带式污泥脱水机的排液口与综合调节池的入口连通。
13. 根据权利要求12所述的系统,其特征在于,所述带式污泥脱水机包括PAM加药装置。
14. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述系统包括焦粉脱水单元,所述焦粉脱水单元包括真空脱水机,所述真空脱水机的入口与所述吸附沉淀设备中的沉淀池的底部出口连通,其排液口与缓冲水池连通。

15. 使用权利要求1至14中任一项所述的系统对碎煤加压气化废水进行处理和回用的方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

(1) 将碎煤加压气化废水通入主生化处理单元,对其依次序进行水质水量调节、厌氧水解酸化处理、厌氧/好氧处理和二次沉淀处理,得到生化处理后的排水;

(2) 将步骤(1)得到的排水通入深度处理单元,对其依次序进行吸附处理、混凝沉淀处理、曝气生物过滤和变孔隙过滤,得到深度处理后的中水;

(3) 将步骤(2)得到的中水通入中水回用处理单元,对其依次序进行网式过滤、浸没式超滤、保安过滤和反渗透,得到中水回用处理后的回用水。

一种碎煤加压气化废水处理与回用系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种废水处理系统,具体涉及一种碎煤加压气化废水的处理系统,以及使用该系统对碎煤加压气化废水进行处理的方法。

背景技术

[0002] 我国资源特点为富煤少油,因而近些年我国以煤基为源头的煤制天然气、煤制烯烃、煤制甲醇等产业蓬勃发展。与此同时,伴随煤化工发展而产生的工业废水也是不容忽视的问题。

[0003] 碎煤加压气化炉所产生的废水是一种含有大量有毒有害物质的废水,废水中COD_{Cr}一般在3000~5000mg/L左右、氨氮在200~500mg/L,废水所含有机污染物包括酚类、油、多环芳香族化合物及含氮、氧、硫的杂环化合物等有毒、有害物质,总体性质表现为酚类及油份浓度高、有毒及抑制性物质多、生化处理过程中难以实现有机污染物的完全降解、对环境构成严重污染,是一种典型的含有难降解的有机化合物的工业废水。为了防止对环境的污染,以及更加合理的利用水资源,更加有效地利用煤炭资源,对该类废水必须进行有效地处理及回用。

[0004] 然而,目前有许多煤气化项目对废水处理缺乏宏观上的综合认识,对废水的处理和利用不够平衡合理,难以达到用水的最优化。特别是,新型煤化工企业所处地区多数生态较为脆弱,水资源较为缺乏。因此,为实现节能减排,减少对环境的污染,还需要进一步研发废水处理系统及处理方法,从而最大限度地节约用水,减少废水的外排,获得废水回用的效果。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的在于克服现有技术中的缺陷,提供了一种碎煤加压气化废水的处理系统,以及使用该系统对碎煤加压气化废水进行处理的方法,该系统及方法的工艺路线合理、处理效果可靠,能够有效地处理并回用废水,提高资源利用效率。

[0006] 基于此,本发明提供了一种碎煤加压气化废水处理与回用系统,该系统包括:

[0007] 用于处理碎煤加压气化废水的主生化处理单元,所述废水中的COD_{Cr}为3000~5000mg/L、氨氮含量为200~500mg/L。在一种实施方式中,所述废水的SS含量约为120mg/L、油含量约为110mg/L。

[0008] 与所述主生化处理单元相连通的深度处理单元,用于处理来自所述主生化处理单元的排放水,以得到中水;以及

[0009] 与所述深度处理单元相连通的中水回用处理单元,用于处理来自所述深度处理单元排出的中水,以得到回用水。

[0010] 主生化处理单元主要处理碎煤加压气化废水中的难降解有机物及氮、磷等;深度处理单元则继续对废水进行深度处理,例如吸附/混凝、过滤等;中水回用处理单元进一步处理难于被生物降解的大分子、环状结构、以及带有对微生物有抑制作用的官能团的有机

物等。

[0011] 根据本发明的系统,其中,所述主生化处理单元包括按水流方向依次连通的综合调节池、厌氧水解酸化池、A/O池(厌氧/好氧池)和二沉池;优选地,所述厌氧水解酸化池为上流式厌氧污泥床反应器(Up-flow Anaerobic Sludge Bed/Blanket,缩写为UASB)。

[0012] 综合调节池通常是对废水进行预处理的设施,主要对其进行水质、水量调节,其中,水质调节是对不同时间或不同来源的废水进行混合,使流出水质比较均匀,水量调节则主要是使废水的水量较为恒定均匀。

[0013] 厌氧水解酸化池是一种介于好氧和厌氧处理之间的设施,其主要利用高效厌氧装置中存在的大量厌氧微生物(如水解细菌、酸化菌等)的作用来降解污水中含有的溶解性有机物及部分非溶解性有机物,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,可用于改善废水的可生化性。在一种实施方式中,厌氧水解酸化池可以采用UASB的形式。例如,可以在UASB的底部设置18根进水管线均匀布水,上部可以设置两层三相分离器来实现气、液、固相的相互分离。分离后的出水可以经不锈钢出水堰汇入出水渠中,分离后收集的气体可以经除臭装置内的活性炭吸附处理后排空。在另一种实施方式中,还可以在厌氧水解酸化池上设置循环加热系统,通过对厌氧水解酸化池自身进行循环加热,使热量均匀分布,避免出现结冰现象,以防止冬季停产时池内结冰以及系统初期启动时存在的结冰问题。

[0014] A/O池是主生化处理单元中最主要的池体,主要是利用池内的各类微生物降解污水中有机物、氮和磷。优选地,所述A/O池为前置反硝化的A/O池。前置反硝化可以利用废水中的有机物作为有机碳源进行反硝化。在一种实施方式中,A池内部可设置有潜水搅拌机,用于混合进水和来自O池的回流硝化液及回流污泥。在另一种实施方式中,O池可以为廊道式,例如为三个廊道,可以在第三个廊道设置一道隔墙,一侧出水,另一侧回流至A池。优选地,可以采用离心风机作为供气手段,以及可以用微孔型曝气器(例如管式微孔型曝气器)对O池进行曝气。在一种实施方式中,为防止曝气管线积水,每组曝气管均可以设置一根排空管线。在另一种实施方式中,为了泡沫溢出,O池内还可以设置消泡水管线。此外,为了冬季保温和防风沙,A/O池可以采用全封闭加盖的方式。

[0015] 经A/O池处理后的废水进入二沉池。优选地,二沉池的中心位置可以设置中心筒,经A/O池处理后的废水可以通过该中心筒进入二沉池进行泥水分离。更优选地,所述二沉池可以为辐流式沉淀池。作为一种实施方式,二沉池内可以设置刮吸泥机,用于防止污泥腐化上浮。污泥可以通过刮吸泥机进入二沉池的集泥池,其中部分污泥可以经污泥回流泵回流至A/O池中的A池以维持污泥浓度,剩余污泥则可以经剩余污泥泵排至储泥池。

[0016] 根据本发明的系统,其中,所述主生化处理单元还包括与所述综合调节池的入口连通的隔油沉淀池;优选地,所述主生化处理单元还包括与所述二沉池的出口连通的缓冲水池。隔油沉淀池是利用油与水的比重差异,分离去除污水中颗粒较大的悬浮油的设施。在一种实施方式中,所述隔油沉淀池可具有桁架式撇油刮渣机,以除去废水中的油脂。此外,二沉池处理后的上清液可以通过其出口进入缓冲水池。二沉池还可以与综合调节池连接,当二沉池的出水超标时,可以将该出水回流至综合调节池继续处理。

[0017] 根据本发明的系统,其中,所述深度处理单元包括按水流方向依次连通的吸附沉淀设备、曝气生物滤池(Biological Aerated Filter,缩写为BAF)和变孔隙滤池。

[0018] 变孔隙滤池是一种基于“同向凝聚”原理的正流深床滤池,其主要使用粗滤料,滤层阻力小,滤速较高,不易阻塞,反洗周期长,同时使用有限量的细滤料,降低粗滤料的局部孔隙率,实现对水中细小悬浮颗粒的“同向凝聚”的效果,提供了对细小悬浮颗粒的去除率。优选地,在变孔隙滤池前可以设置配水渠,可以向配水渠的废水中投加次氯酸钠杀菌剂以进行杀菌消毒处理。

[0019] 根据本发明的系统,其中,所述吸附沉淀设备包括依次连通的吸附池、混凝池和沉淀池。在一种实施方式中,为保证活性焦吸附及混凝沉淀效果,所述吸附沉淀设备中可以设置加热盘管。在吸附池中,可以采用活性焦粉作为吸附剂。活性焦粉是一种由褐煤经加工后得到的多孔性吸附材料。(例如通过焦粉投加系统)将焦粉混合为焦粉乳液通入吸附池,用于去除难降解的大分子物质。吸附后的焦水混合物通入混凝池,(例如通过絮凝剂投加系统)加入絮凝剂并充分混合。具体药剂(如絮凝剂和/或助凝剂)的选用可以进行絮凝试验确定运行效果,以及综合考虑投加量及药剂成本,宜选用技术及经济合理的絮凝剂。在一种实施方式中,所述絮凝剂可以选自聚合氯化铝、聚合硫酸铝、聚合硫酸铁、聚合氯化铁和淀粉絮凝剂等,还可以加入助凝剂,例如聚丙烯酰胺。混凝池的出水进入沉淀池进行固液分离,所得上清液流入曝气生物滤池。

[0020] 优选地,还可以在吸附沉淀设备与曝气生物滤池之间设置中间水池。所述中间水池中可设置搅拌机,用于搅拌池内废水并通入曝气生物滤池。在一种实施方式中,中间水池不仅可以收集沉淀池的出水,还可以收集滤池管廊排污水和/或反洗排水池的上清液。另外,为了提升曝气生物滤池进水的可生化性,还可设置生活污水管线和甲醇废水管线通至中间水池。

[0021] 优选地,所述曝气生物滤池包括依次连通的一级曝气生物滤池和二级曝气生物滤池(分别简称为一级BAF和二级BAF)。在一种实施方式中,一级BAF的进水先进入一级配水渠,均匀配水至各配水分渠,配水分渠出水从一级BAF的下部进入池内,经生物膜降解过滤处理后,一级BAF出水进入二级配水渠,再进入二级BAF,经二级BAF处理后的出水进入变孔隙滤池。如果处理效果较好,一级BAF的出水可以直接通入变孔隙滤池。

[0022] 更优选地,所述深度处理单元还包括与所述变孔隙滤池的出口相连的中水池。经变孔隙滤池过滤处理后,水中的细小颗粒及悬浮物得到进一步去除,可作为中水排入中水池。如果水质较好,变孔隙滤池的产水可以直接作为回用水加以回用。

[0023] 根据本发明的系统,其中,所述中水回用处理单元包括按水流方向依次连通的超滤装置和反渗透装置。

[0024] 根据本发明的系统,其中,所述中水回用处理单元还包括与所述超滤装置的入口连通的网式过滤器。该网式过滤器可用于去除粒径较大的悬浮物杂质,例如粒径 $\geq 0.5\text{mm}$ 的悬浮物杂质。

[0025] 优选地,所述超滤装置包括依次连通的浸没式超滤器和超滤水池。浸没式超滤器是将膜组件直接浸入水池中,通过抽真空使产水侧形成负压,水池中的水会透过滤膜进入产水侧的负压容器。经浸没式超滤器过滤处理后的产水进入超滤水池。

[0026] 更优选地,所述中水回用处理单元还包括设置于所述超滤装置与反渗透装置之间的保安过滤器。保安过滤器又称精密过滤器,一般设置在压力容器之前,以去除细小微粒,满足后续工序对进水的要求。保安过滤器用于处理来自超滤装置的产水。经保安过滤器处

理后的产水进入反渗透装置继续处理,以脱除水中的盐分,得到回用水。

[0027] 根据本发明的系统,其中,所述系统还包括污泥处理单元,所述污泥处理单元包括储泥池和带式污泥脱水机,所述储泥池的入口可分别与隔油沉淀池的污泥排放出口和/或二沉池的底部出口连通,所述带式污泥脱水机的排液口可与综合调节池的入口连通。优选地,所述带式污泥脱水机包括PAM加药装置。更优选地,所述系统还包括焦粉脱水单元,所述焦粉脱水单元包括真空脱水机,所述真空脱水机的入口可与所述吸附沉淀设备中的沉淀池的底部出口连通,其排液口可与缓冲水池连通。

[0028] 所得回用水可以作为真空脱水机的冲洗水、絮凝剂加药装置的配药用水、曝气生物滤池及变孔隙滤池的反洗水。

[0029] 在本发明的系统中,可以为所述曝气生物滤池和变孔隙滤池分别设置曝气生物滤池反洗设备和变孔隙滤池反洗设备,并且这些反洗设备均与反洗排水池连通。反洗排水池的上清液可通入深度处理单元进行处理,沉淀的污泥则可通入储泥池作进一步处理。

[0030] 优选地,可以为超滤装置和反渗透装置分别设置各自的在线清洗(Clean In Place,缩写为CIP)设备,即超滤CIP设备和反渗透CIP设备,均可以采用本领域常规的化学清洗液进行化学清洗。更优选地,还可以为超滤装置设置超滤反洗设备。所述超滤反洗设备可以与反洗废水收集池连通,将超滤装置的反洗废水通入反洗废水收集池,然后可泵至高效澄清池处理,通过投加絮凝剂、助凝剂,使废水中的悬浮物沉淀,沉淀污泥可排至储泥池作进一步处理,上清液则进入多介质过滤器进行过滤,产水可与中水混合并通入网式过滤器进行后续处理。本领域技术人员理解,高效澄清池是高负荷的一体式絮凝/沉淀/浓缩池,例如主要由混合区、反应区、沉淀/浓缩区及斜管分离区组成。此外,还可以为多介质过滤器设置多介质过滤器反洗装置,反洗水可以采用超滤装置的产水,反洗废水可排至反洗废水收集池。

[0031] 根据废水的特点,深度处理单元不仅可以来自自主生化处理系统的产水,还可处理反洗排水池的上清液(如上文所述)、沉淀车间地沟排污水、提升泵房地沟排污水、真空脱水机的产水及冲洗水。

[0032] 本发明还提供了使用上述系统对碎煤加压气化废水进行处理和回用的方法,该方法包括以下步骤:

[0033] (1) 将碎煤加压气化废水通入主生化处理单元,对其依次序进行水质水量调节、厌氧水解酸化处理、厌氧/好氧处理和二次沉淀处理,得到生化处理后的排水;

[0034] (2) 将步骤(1)得到的排水通入深度处理单元,对其依次序进行吸附处理、混凝沉淀处理、曝气生物过滤和变孔隙过滤,得到深度处理后的中水;

[0035] (3) 将步骤(2)得到的中水通入中水回用处理单元,对其依次序进行网式过滤、浸没式超滤、保安过滤和反渗透,得到中水回用处理后的回用水。

[0036] 本发明的碎煤加压气化废水处理与回用系统将生化处理及后续的物理化学处理相结合,优化了整体处理流程,能够有效地处理水中难降解的污染物质使其达到回用标准,实现了对水资源的综合利用。

[0037] 由于废水回用减少了对水资源的需求,降低了企业的生产成本。同时,废水污染物排放量的大幅下降有助于将生态环境污染降到最低限度。

[0038] 此外,本发明为煤化工废水这种新型难降解废水的处理提供了借鉴,为煤化工行

业环保设施的运行发展提供了经验。

附图说明

[0039] 以下,结合附图来详细说明本发明的实施方案,其中:

[0040] 图1示出了本发明的碎煤加压气化废水处理与回用系统的一种实施方式的示意图;

[0041] 图2示出了示出了本发明的碎煤加压气化废水处理与回用系统的另一种实施方式的示意图。

[0042] 附图标记说明:

[0043] 1、主生化处理单元;11、综合调节池;12、厌氧水解酸化池;13、A/O池;14、二沉池;15、隔油沉淀池;16、缓冲水池;

[0044] 2、深度处理单元;21、吸附沉淀设备;22、曝气生物滤池;23、变孔隙滤池;24、中水池;

[0045] 3、中水回用处理单元;31、超滤装置;32、反渗透装置;33、网式过滤器;34、保安过滤器;

[0046] 4、污泥处理单元;41、储泥池;42、带式污泥脱水机;

[0047] 5、焦粉脱水单元;51、真空脱水机。

具体实施方式

[0048] 下面通过具体的实施例进一步说明本发明,但是,应当理解为,这些实施例仅仅是用于更详细具体地说明之用,而不应理解为用于以任何形式限制本发明。

[0049] 本部分对本发明试验中所使用到的材料以及试验方法进行一般性的描述。虽然为实现本发明目的所使用的许多材料和操作方法是本领域公知的,但是本发明仍然在此作尽可能详细描述。本领域技术人员清楚,在上下文中,如果未特别说明,本发明所用材料和操作方法是本领域公知的。

[0050] 实施例1

[0051] 本实施例用于说明本发明的碎煤加压气化废水处理与回用系统以及使用其处理和回用废水的方法。

[0052] 如图1所示,本发明的碎煤加压气化废水处理与回用系统包括主生化处理单元1、深度处理单元2和中水回用处理单元3。

[0053] 其中,所述主生化处理单元1包括按水流方向依次连通的综合调节池11、厌氧水解酸化池12、A/O池13和二沉池14。所述厌氧水解酸化池12可以采用UASB的形式。所述A/O池13可以为前置反硝化的A/O池。例如,A/O池13的A池内部可设置有潜水搅拌机,O池可以为廊道式。又如,可以采用离心风机作为供气手段,以及可以用微孔型曝气器对O池进行曝气。所述二沉池14可以为辐流式沉淀池。例如,该二沉池内可以设置刮吸泥机。

[0054] 所述深度处理单元2包括按水流方向依次连通的吸附沉淀设备21、曝气生物滤池22和变孔隙滤池23。所述吸附沉淀设备21可以包括依次连通的吸附池、混凝池和沉淀池。在吸附池中,可以采用活性焦粉作为吸附剂,用于去除难降解的大分子物质。混凝池内使用絮凝剂(或者还有助凝剂)加以混合,从而在沉淀池内进行固液分离。优选地,吸附沉淀设备21

与曝气生物滤池22之间可以设置中间水池(图中未示出)。曝气生物滤池22包括依次连通的一级曝气生物滤池和二级曝气生物滤池,分别简称为一级BAF和二级BAF。

[0055] 所述中水回用处理单元3包括按水流方向依次连通的超滤装置31和反渗透装置32。所述超滤装置31包括依次连通的浸没式超滤器和超滤水池。

[0056] 在采用上述系统对废水进行处理和回用时,先将碎煤加压气化废水通入主生化处理单元1,通过综合调节池11、厌氧水解酸化池12、A/O池13和二沉池14依次对其进行水质水量调节、厌氧水解酸化处理、厌氧/好氧处理和二次沉淀处理,得到生化处理后的排水。碎煤加压气化废水的COD_{Cr}一般在3000~5000mg/L左右、氨氮在200~500mg/L、SS在120mg/L左右、油在110mg/L左右,经主生化处理单元1处理后,其指标达到COD_{Cr}约为150mg/L,氨氮约为10mg/L,SS约为70mg/L,油约为10mg/L。

[0057] 将主生化处理单元1得到的排水通入深度处理单元2,通过吸附沉淀设备21、曝气生物滤池22和变孔隙滤池23对其依次序进行吸附处理、混凝沉淀处理、曝气生物过滤和变孔隙过滤,得到深度处理后的中水。该中水达到的指标为:COD_{Cr}约为50mg/L,氨氮约为5mg/L,SS约为10mg/L,油约为0.5mg/L。

[0058] 将深度处理单元2得到的上述中水通入中水回用处理单元,通过超滤装置31和反渗透装置32,对其依次序进行浸没式超滤和反渗透,得到中水回用处理后的回用水。该回用水的指标为:COD_{Cr}控制在5mg/L以下,氨氮控制在5mg/L以下,通过实际运行效果来看,出水COD_{Cr}、氨氮、SS和油基本检测不到。

[0059] 实施例2

[0060] 本实施例用于说明本发明的碎煤加压气化废水处理与回用系统以及使用其处理和回用废水的方法。

[0061] 如图2所示,本发明的碎煤加压气化废水处理与回用系统包括主生化处理单元1、深度处理单元2、中水回用处理单元3、污泥处理单元4和焦粉脱水单元5。

[0062] 其中,所述主生化处理单元1包括按水流方向依次连通的隔油沉淀池15、综合调节池11、厌氧水解酸化池12、A/O池13、二沉池14和缓冲水池16。所述隔油沉淀池15可具有桁架式撇油刮渣机,以除去废水中的油脂。所述厌氧水解酸化池12可以采用UASB的形式。所述A/O池13可以为前置反硝化的A/O池。例如,A/O池13的A池内部可设置有潜水搅拌机,0池可以为廊道式。又如,可以采用离心风机作为供气手段,以及可以用微孔型曝气器对0池进行曝气。所述二沉池14可以为辐流式沉淀池。例如,该二沉池内可以设置刮吸泥机。所述二沉池14的出口连通缓冲水池16,可以将二沉池处理得到的上清液通入该缓冲水池。

[0063] 所述深度处理单元2包括按水流方向依次连通的吸附沉淀设备21、曝气生物滤池22、变孔隙滤池23和中水池24。所述吸附沉淀设备21可以包括依次连通的吸附池、混凝池和沉淀池。在吸附池中,可以采用活性焦粉作为吸附剂,用于去除难降解的大分子物质。混凝池内使用絮凝剂(或者还有助凝剂)加以混合,从而在沉淀池内进行固液分离。优选地,吸附沉淀设备21与曝气生物滤池22之间可以设置中间水池(图中未示出)。曝气生物滤池22包括依次连通的一级曝气生物滤池和二级曝气生物滤池,分别简称为一级BAF和二级BAF。

[0064] 所述中水回用处理单元3包括按水流方向依次连通的网式过滤器33、超滤装置31、保安过滤器34和反渗透装置32。所述超滤装置31包括依次连通的浸没式超滤器和超滤水池。所述网式过滤器33可用于去除粒径较大的悬浮物杂质,例如粒径 ≥ 0.5 mm的悬浮物杂

质。所述保安过滤器34可用于处理来自超滤装置的产水。

[0065] 所述污泥处理单元4包括储泥池41和带式污泥脱水机42,所述储泥池41的入口分别与隔油沉淀池15的污泥排放出口和/或二沉池14的底部出口连通,所述带式污泥脱水机42的排液口与综合调节池11的入口连通。所述带式污泥脱水机可以包括PAM加药装置。

[0066] 所述焦粉脱水单元5包括真空脱水机51。所述真空脱水机51的入口可与所述吸附沉淀设备21中的沉淀池的底部出口连通,其排液口可与缓冲水16池连通。

[0067] 在本发明的系统中,可以为所述曝气生物滤池22和变孔隙滤池23分别设置曝气生物滤池反洗设备和变孔隙滤池反洗设备,并且这些反洗设备均与反洗排水池连通。反洗排水池的上清液可通入深度处理单元进行处理,沉淀的污泥则可通入储泥池作进一步处理。

[0068] 还可以为超滤装置和反渗透装置分别设置各自的在线清洗(Clean In Place,缩写为CIP)设备,即超滤CIP设备和反渗透CIP设备,均可以采用本领域常规的化学清洗液进行化学清洗。也可以为超滤装置设置超滤反洗设备。

[0069] 在采用上述系统对废水进行处理和回用时,先将碎煤加压气化废水通入主生化处理单元1,通过隔油沉淀池15、综合调节池11、厌氧水解酸化池12、A/O池13和二沉池14依次对其进行隔油沉淀、水质水量调节、厌氧水解酸化处理、厌氧/好氧处理和二次沉淀处理,得到生化处理后的排水,并将该排水通入缓冲水池16。碎煤加压气化废水的COD_{Cr}一般在3000~5000mg/L左右、氨氮在200~500mg/L、SS在120mg/L左右、油在110mg/L左右,经主生化处理单元1处理后,其指标达到COD_{Cr}约为150mg/L,氨氮约为10mg/L,SS约为70mg/L,油约为10mg/L。隔油沉淀池15和二沉池14的沉淀污泥可通入储泥池41,然后经带式污泥脱水机42处理得到泥饼并外运处理,带式污泥脱水机42的排液可通入综合调节池11。

[0070] 将主生化处理单元1得到的排水通入深度处理单元2,通过吸附沉淀设备21、曝气生物滤池22和变孔隙滤池23对其依次序进行吸附处理、混凝沉淀处理、曝气生物过滤和变孔隙过滤,得到深度处理后的中水,并将该中水通入中水池。该中水达到的指标为:COD_{Cr}约为50mg/L,氨氮约为5mg/L,SS约为10mg/L,油约为0.5mg/L。吸附沉淀设备21的沉淀池中的沉淀物可通入焦粉脱水单元5的真空脱水机51,真空脱水机51脱水时的排液通入缓冲水池16,脱水后的焦粉定期外运并可掺烧利用。

[0071] 将深度处理单元2得到的上述中水通入中水回用处理单元,通过超滤装置31和反渗透装置32,对其依次序进行浸没式超滤和反渗透,得到中水回用处理后的回用水。该回用水的指标为:COD_{Cr}控制在5mg/L以下,氨氮控制在5mg/L以下,通过实际运行效果来看,出水COD_{Cr}、氨氮、SS和油基本检测不到。

[0072] 尽管本发明已进行了一定程度的描述,明显地,在不脱离本发明的精神和范围的条件下,可进行各个条件的适当变化。可以理解,本发明不限于所述实施方案,而归于权利要求的范围,其包括所述每个因素的等同替换。

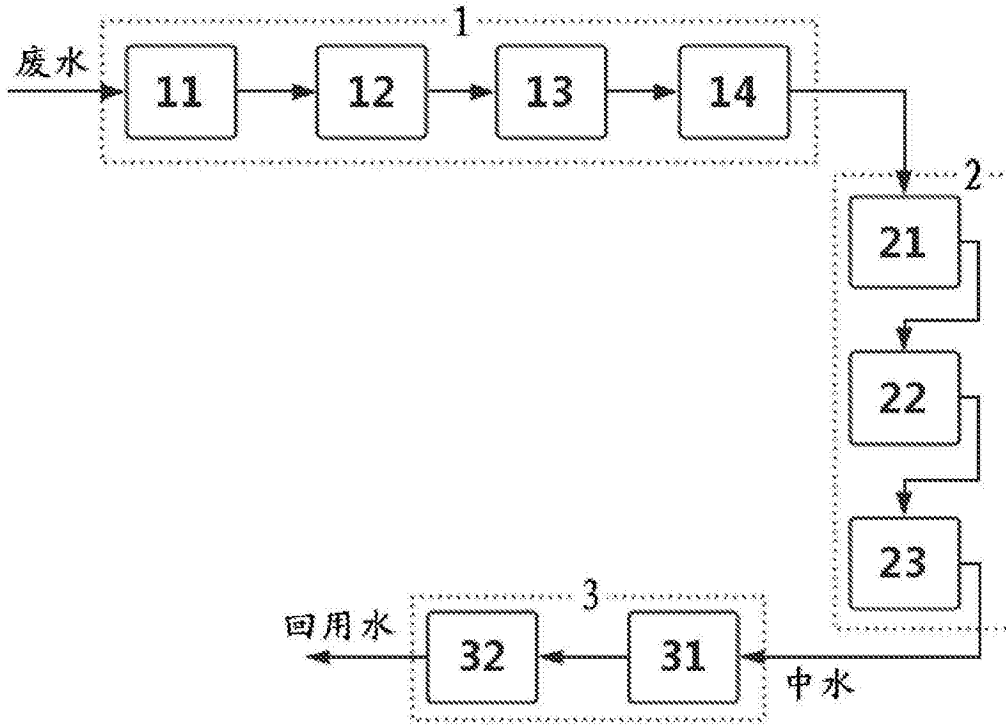


图1

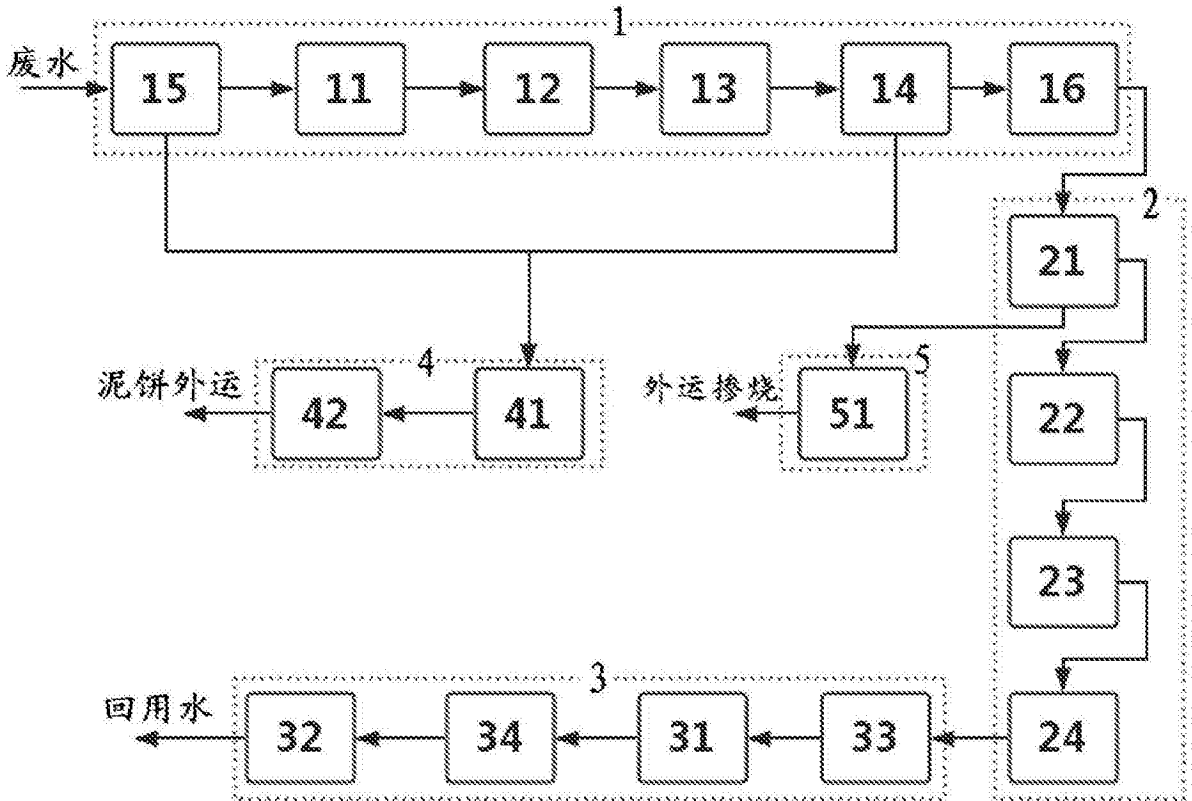


图2