



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101781045 A

(43) 申请公布日 2010. 07. 21

(21) 申请号 200910191292. 0

(22) 申请日 2009. 10. 30

(71) 申请人 重庆远达水务有限公司

地址 400039 重庆市高新区科园一路 2 号大
西洋国际 20 楼

(72) 发明人 何世德 李锐 张占梅 刘启东

(74) 专利代理机构 重庆市前沿专利事务所
50211

代理人 郭云

(51) Int. Cl.

C02F 9/08 (2006. 01)

C02F 1/66 (2006. 01)

C02F 1/52 (2006. 01)

C02F 1/50 (2006. 01)

C02F 103/10 (2006. 01)

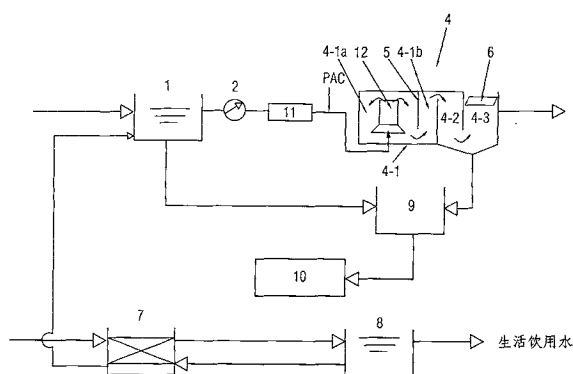
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

含悬浮物矿井水的回用处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种含悬浮物矿井水的回用处理方法,包括如下步骤:(1)、矿井水先进入调节池中进行水量调节;(2)、混凝沉淀,通过综合反应池进行絮凝反应和沉淀分离,去除大部分悬浮物;步骤(3)、过滤,通过砂滤池过滤后,然后经二氧化氯消毒后进入清水池,得到可满足生活饮用水标准的生活饮用水。本发明适用于悬浮物含量高并含有含有油类污染物的矿井水,悬浮物去除率在 98.8% 以上,而且工艺的设备 and 操作过程简单。



1. 一种含悬浮物矿井水的回用处理方法,其特征在于包括如下步骤:

步骤(1)、矿井水进入调节池(1)中进行水量调节;

步骤(2)、进入综合反应池(4)进行混凝沉淀,并在进入综合反应池(4)前的矿井水中加入絮凝剂,所述综合反应池(4)包括混合区(4-1)、中间预沉区(4-2)和分离区(4-3),其中混合区(4-1)由隔板(5)分成底部连通的快速混合区(4-1a)和慢速推流式反应区(4-1b),在快速混合区(4-1a)中设有涡流混合器(12),加有絮凝剂的矿井水先从底部进入涡流混合器(12)中发生絮凝反应,再从涡流混合器(12)的顶部流出至快速混合区(4-1a)中,然后从底部进入慢速推流式反应区(4-1b),再从慢速推流式反应区(4-1b)的上部流入所述中间预沉区(4-2),在该中间预沉区(4-2)中停留15~25min后进入分离区(4-3),在该分离区(4-3)内上部安装有斜板(6),矿井水在分离区(4-3)中的上升速度为6~10m/h;

步骤(3)、从分离区(4-3)流出的矿井水进入以单层石英砂为滤料的砂滤池(7)过滤,滤速为4~8m³/m²·h,然后经二氧化氯消毒后进入清水池(8),得到可满足生活饮用水标准的生活饮用水。

2. 根据权利要求1所述的含悬浮物矿井水的回用处理方法,其特征在于:在步骤(1)和步骤(2)之间设有生物氧化处理步骤,用泵(2)将所述调节池(1)中的矿井水泵入生物接触氧化池(11)中进行生物氧化处理,在从生物接触氧化池(11)流出的矿井水加入絮凝剂后进入所述综合反应池(4)中。

3. 根据权利要求2所述的含悬浮物矿井水的回用处理方法,其特征在于:在步骤(2)中,所述絮凝剂为聚合氧化铝,其用量以Al₂O₃计为5~10mg/L。

4. 根据权利要求2所述的含悬浮物矿井水的回用处理方法,其特征在于:在步骤(2)中,所述涡流混合器(12)的入口流速2~3m/s,出口流速60~100mm/s。

5. 根据权利要求2所述的含悬浮物矿井水的回用处理方法,其特征在于:在步骤(2)中,矿井水在快速混合区(4-1a)和慢速推流式反应区(4-1b)中总的停留时间为6~10min。

6. 根据权利要求2、3、4或5所述的含悬浮物矿井水的回用处理方法,其特征在于:在步骤(2)中,所述斜板(6)与水平面的夹角为45~60°。

7. 根据权利要求6所述的含悬浮物矿井水的回用处理方法,其特征在于:在步骤(2)中,所述分离区(4-3)的壁由玻璃钢或聚丙烯波纹板制成。

8. 根据权利要求7所述的含悬浮物矿井水的回用处理方法,其特征在于:所述中间预沉区(4-2)和分离区(4-3)的底面为斜面,中间预沉区(4-2)和分离区(4-3)底部生成的污泥用污泥泵泵入污泥池(9)。

9. 根据权利要求2所述的含悬浮物矿井水的回用处理方法,其特征在于:在步骤(3)中,石英砂的有效粒径为0.8~1.5mm,充填厚度为1~2m。

10. 根据权利要求9所述的含悬浮物矿井水的回用处理方法,其特征在于:在步骤(3)中,以清水池(8)中的水作为砂滤池(7)的反洗水,反洗后的污水回到调节池(1),反洗速度为6~8L/m²·s,反洗时间为4~6min。

含悬浮物矿井水的回用处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水处理方法,具体地讲,是一种含悬浮物矿井水的回用处理方法

背景技术

[0002] 矿井水是煤炭工业具有行业特点的污染源,量大面广,我国煤炭行业每年矿井水的排放量约为 25 亿 m^3 。同时,煤炭企业工人洗浴与其他生活用水量较大。如将矿井水经过适当处理后用于煤炭企业生活饮用水,必将缓解煤炭企业用水压力,有利于企业的可持续发展。

[0003] 按照矿井水的水质类型特征,习惯将矿井水分为 5 类:洁净矿井水、高矿化度矿井水、酸性矿井水以及含有毒有害元素矿井水。含悬浮物矿井水主要指水质为中性、矿化度低(矿化度小于 1000mg/L),金属离子未检出或微量、基本不含有毒有害物质的矿井水。该类型矿井水中主要含有较多煤粒、岩、粉等悬浮物,有的还含有 $30 \sim 100\text{mg/L}$ 的油类有机物污染物,其它理化与毒理学指标基本符合生活饮用水标准。其中悬浮物的主要特性是在动水中呈悬浮状态,但在静水中可以分离出来,轻的上浮,重的下沉。根据悬浮物的特性,对工业用水净化处理常用的主要方法有混凝、沉淀。混凝是水处理工艺中十分重要的环节。选用混凝剂的原则是产生大、重、强的矾花,净水效果好,对水质没有不良影响,价格便宜,货源充足。常用的混凝剂为铝盐和铁盐混凝剂。混合过程是让药剂迅速而均匀地分散到水中,应在尽量短的时间内与原水均匀混合,使水中的全部胶体杂质都能和药剂发生作用。原水加混凝剂后,经过混合作用,水中胶体杂质凝聚成较大的矾花颗粒,在沉淀池中去除。

[0004] 中国专利 CN1884145 公开了一种“专利矿井水水处理工艺及矿井水一体化处理装置”,包括混凝沉淀、吸附沉淀、调节 pH 值工艺步骤,该工艺的设备 and 操作过程较为复杂,而且只适用于处理含悬浮物较低和不含有有机物的矿井水。对于悬浮物含量较高的矿井水,该工艺悬浮物去除率不能满足回用要求,同时对后续的消毒处理也会造成不利影响。此外,该工艺不能去除矿井水中含有的有机物。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种适用于悬浮物含量高的矿井水的回用处理方法。

[0006] 为了解决上述问题,本发明的技术方案为:一种含悬浮物矿井水的回用处理方法,包括如下步骤:

[0007] 步骤 (1)、矿井水进入调节池中进行水量调节;

[0008] 步骤 (2)、进入综合反应池进行混凝沉淀,并在进入综合反应池前的矿井水中加入絮凝剂,所述综合反应池包括混合区、中间预沉区和分离区,其中混合区由隔板分成底部连通的快速混合区和慢速推流式反应区,在快速混合区中设有涡流混合器,加有絮凝剂的矿井水先从底部进入涡流混合器中发生絮凝反应,再从涡流混合器的顶部流出至快速混合区中,然后从底部进入慢速推流式反应区,再从慢速推流式反应区的上部流入所述中间预沉

区,在该中间预沉区中停留 15 ~ 25min 后进入分离区,在该分离区内上部安装有斜板,矿井水在分离区中的上升速度为 6 ~ 10m/h ;

[0009] 步骤 (3)、从分离区流出的矿井水进入以单层石英砂为滤料的砂滤池过滤,滤速为 $4 \sim 8\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$,然后经二氧化氯消毒后进入清水池,得到可满足生活饮用水标准的生活饮用水。

[0010] 本发明的方法用于处理悬浮物较高 (300 ~ 1500mg/L) 的矿井水,本发明采用沉淀效果较好的综合反应池代替常规的机械澄清池,避免了机械澄清池运行过程出现的机械转动部件多,易出机械故障,钢制机械部件防腐困难,搅拌机械腐蚀较严重的问题。斜板分离区采用玻璃钢或聚丙烯波纹板,既保证澄清效果,又解决了腐蚀问题,运动安全可靠且无能耗,投资亦省。同时将混凝与沉淀集中在一起进行,加药方式简单,构筑物造价节省,占地面积小。本发明的方法的悬浮物去除率在 96% 以上,是一种专门用来处理含悬浮物矿井水的工艺方法,具有很大的优越性。

[0011] 对于含有油类污染物的矿井水,为了去除油类,同时减轻后续单元悬浮物负荷冲击,在步骤 (1) 和步骤 (2) 之间设有生物氧化处理步骤,用泵将所述调节池中的矿井水泵入生物接触氧化池中进行生物氧化处理,在从生物接触氧化池流出的矿井水加入絮凝剂后进入所述综合反应池中。生物接触氧化预处理是借助于微生物群体的新陈代谢活动,对水中的有机污染物、氨氮、亚硝酸盐及铁、锰等无机污染物进行初步去除,通过生物氧化预处理可以改善水的混凝沉淀性能,同时也减轻了常规处理和后续深度处理的负荷。就总体而言,生物预处理可以延长过滤或活性炭吸附等物化处理工艺的使用周期和使用容量,最大可能地发挥水处理工艺整体作用,降低水处理费用,更有利于对水污染的控制。生物接触氧化池中,丝状菌在填料空隙间呈立体结构,大大增加了生物相与废水的接触表面,同时丝状菌对多数有机物具有较强的氧化能力,是提高净化能力的有力因素。常见的生化预处理单元还有曝气生物滤池与膜生物反应器,但曝气生物滤池预处理方式不适用于悬浮物含量较高水源的处理,大量悬浮物在滤料表面沉淀,对生物膜会形成包裹作用,进而影响生物膜的正常生理活动;膜生物反应器也存在易污染,膜价格昂贵的缺陷。

[0012] 作为上述技术方案的优选实施例,在步骤 (2) 中,所述絮凝剂为聚合氧化铝,其用量以 Al_2O_3 计为 5 ~ 10mg/L。

[0013] 作为上述技术方案的优选实施例,在步骤 (2) 中,所述涡流混合器的入口流速 2 ~ 3m/s,出口流速 60 ~ 100mm/s,以使絮凝反应充分。

[0014] 作为上述技术方案的优选实施例,在步骤 (2) 中,矿井水在快速混合区和慢速推流式反应区中总的停留时间为 6 ~ 10min。

[0015] 作为上述技术方案的优选实施例,所述斜板与水平面的夹角为 $45 \sim 60^\circ$ 。

[0016] 作为上述技术方案的优选实施例,在步骤 (2) 中,所述分离区的壁由玻璃钢或聚丙烯波纹板制成。

[0017] 作为上述技术方案的优选实施例,所述中间预沉区和分离区的底面为斜面,中间预沉区和分离区底部生成的污泥用污泥泵泵入污泥池。

[0018] 作为上述技术方案的优选实施例,在步骤 (3) 中,石英砂的有效粒径为 0.8 ~ 1.5mm,填充厚度为 1 ~ 2m。

[0019] 作为上述技术方案的优选实施例,在步骤 (3) 中,以清水池中的水作为砂滤池的

反洗水,反洗后的污水回到调节池,反洗速度为 $6 \sim 8\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$,反洗时间为 $4 \sim 6\text{min}$ 。

[0020] 与现有技术相比,本发明的优点是:(1) 本发明悬浮物去除率在 98.8% 以上,适用于处理悬浮物含量高的矿井水的回用处理;(2) 能去除矿井水中含有油类污染物;(3) 避免了机械澄清池运行过程出现的机械转动部件多,易出机械故障,钢制机械部件防腐困难,搅拌机械腐蚀较严重的问题,工艺的设备 and 操作过程简单。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例进一步对本发明加以说明。

[0023] 参见图 1,矿井水的回用处理处理方法如下:

[0024] 步骤 (1)、矿井水先进入调节池 1 中进行水量调节,以保持后序水量稳定,停留时间根据生产周期等情况加以确定,一般为 $6 \sim 12$ 小时。对于含有油类污染物的矿井水,用泵 2 将调节池 1 中的矿井水泵入生物接触氧化池 11 中进行生物氧化处理,废水停留时间为 2 小时,本发明所用的生物氧化处理池与现有技术中水处理用生物接触氧化池相同,填料高度为 3 米。

[0025] 步骤 (2)、进入综合反应池 4 进行混凝沉淀,并在进入综合反应池 4 前的矿井水中加入絮凝剂,絮凝剂选用聚合氧化铝 PAC,采用池外管道加药,加药量以 Al_2O_3 计为 $5 \sim 10\text{mg}/\text{L}$,然后进入综合反应池 4 中进行混凝沉淀。

[0026] 进一步参见图 1,综合反应池 4 由混合区 4-1、中间预沉区 4-2 和分离区 4-3 组成,其中,混合区 4-1 由竖直隔板 5 分成底部连通的快速混合区 4-1a 和慢速推流式反应区 4-1b 两部分。在快速混合区 4-1a 中装有涡流混合器 12,涡流混合器的直径从底面到上面逐渐变小,以使水流速度逐渐变小,涡流混合器水力停留时间为 $20 \sim 30\text{s}$,入口流速 $2 \sim 3\text{m}/\text{s}$,出口流速 $60 \sim 100\text{mm}/\text{s}$ 。涡流混合器是一种没有运动部件的高效混合设备,通过对流体切割、剪切、旋转和重新混合,达到流体之间良好分散和充分混合的目的。

[0027] 加有絮凝剂的矿井水先从底部进入涡流混合器 12 中发生絮凝反应,再从涡流混合器 12 的顶部流出至快速混合区 4-1a 中,然后从底部进入慢速推流式反应区 4-1b,慢速推流式反应区 4-1b 的作用是连续不断地使矾花颗粒增大,矿井水在快速混合区 4-1a 和慢速推流式反应区 4-1b 中的总的停留时间为 $6 \sim 10\text{min}$ 。矿井水从慢速推流式反应区 4-1b 的上部流入中间预沉区 4-2,在中间预沉区 4-2 中矾花慢速地从一个大的预沉区进入到澄清区,这样可避免损坏矾花或产生旋涡,使大量的悬浮固体颗粒在该区均匀沉积,矾花在中间预沉区 4-2 的下部汇集成污泥并浓缩。在中间预沉区 4-2 中停留 20min 后进入分离区 4-3,将剩余的矾花沉淀。在分离区 4-3 内上部安装有斜板 6,该斜板 6 与水平面的夹角为 $45 \sim 60^\circ$,分离区 4-3 最主要的参数是上升速度,悬浮物含量越高、煤屑占有的比例越大,上升速度越小,一般为 $6 \sim 10\text{m}/\text{h}$,分离区 4-3 采用玻璃钢波纹板,既保证澄清效果,又解决了腐蚀问题。

[0028] 步骤 (3)、过滤,从分离区 4-3 流出的矿井水进入以单层石英砂为滤料的砂滤池 7 过滤,石英砂有效粒径为 $0.8 \sim 1.5\text{mm}$,厚度为 $1 \sim 2\text{m}$,滤速为 $6\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$,进一步去除水中

细小悬浮物及胶体,砂滤池 7 的反洗水来自清水池 8,反洗后回到调节池 1,反洗速度为 $6 \sim 8 \text{ L/m}^2 \cdot \text{s}$,反洗时间为 5 min ;最后经二氧化氯消毒后进入清水池 8,得到可满足生活饮用水标准的生活饮用水。

[0029] 慢速推流式反应区 4-1b、中间预沉区 4-2 和分离区 4-3 底部生成的污泥用污泥泵泵入污泥池 9,经污泥池 9 进入洗煤厂 10,与煤泥一起进行综合处理。

[0030] 具体实施例 1 ~ 3

[0031] 待处理的矿井水来自一个小型煤矿,该矿井水中含有较多煤粒、有机物、粉等悬浮物以及细菌,水质如下表 1:

[0032] 表 1:某煤矿的矿井水原水质

[0033]

水质指标	pH	悬浮物含量 (mg/L)	硬度 (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)
数值	7.5	1000	120 ~ 260	70 ~ 100

[0034] 用本发明的方法对该矿井水进行处理,各步骤的工艺参数见表 2。

[0035] 表 2:本发明具体实施例的各工艺参数

[0036]

	步骤 (2)						步骤 (3)		
	PAC 的投加量(以 Al_2O_3 计, mg/L)	旋涡混合器入口流速 (m/s)	旋涡混合器出口流速 (m/s)	在快速混合区和慢速推流式反应区中总的停留时间(min)	中间预沉区的停留时间(min)	斜板与水平面的夹角(度)	石英砂的有效粒径 (mm)	充填厚度 (m)	滤速 ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$)
实施例 1	5	2	60	6	15	60	0.8	1	4
实施例 2	8	2.5	80	8	20	50	1	1.5	6
实施例 3	10	3	100	10	25	45	1.5	2	8

[0037] 将各实施例处理后的矿井水进行水质检测,结果见表 3。

[0038] 表 3:某煤矿的矿井水处理后的水质

[0039]

水质指标	pH	悬浮物含量 (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)
实施例 1	7.8	5 ~ 12	≤ 10
实施例 2	7.5	3 ~ 8	≤ 8
实施例 3	6.9	3 ~ 8	≤ 5

[0040] 由表 3 可以看出,本发明的方法悬浮物去除率在 98.8% 以上,适用于处理悬浮物含量高的矿井水的回用处理,并且能去除矿井水中含有油类污染物,经过本发明的方法处理后的矿井水能满足饮用水回用要求。

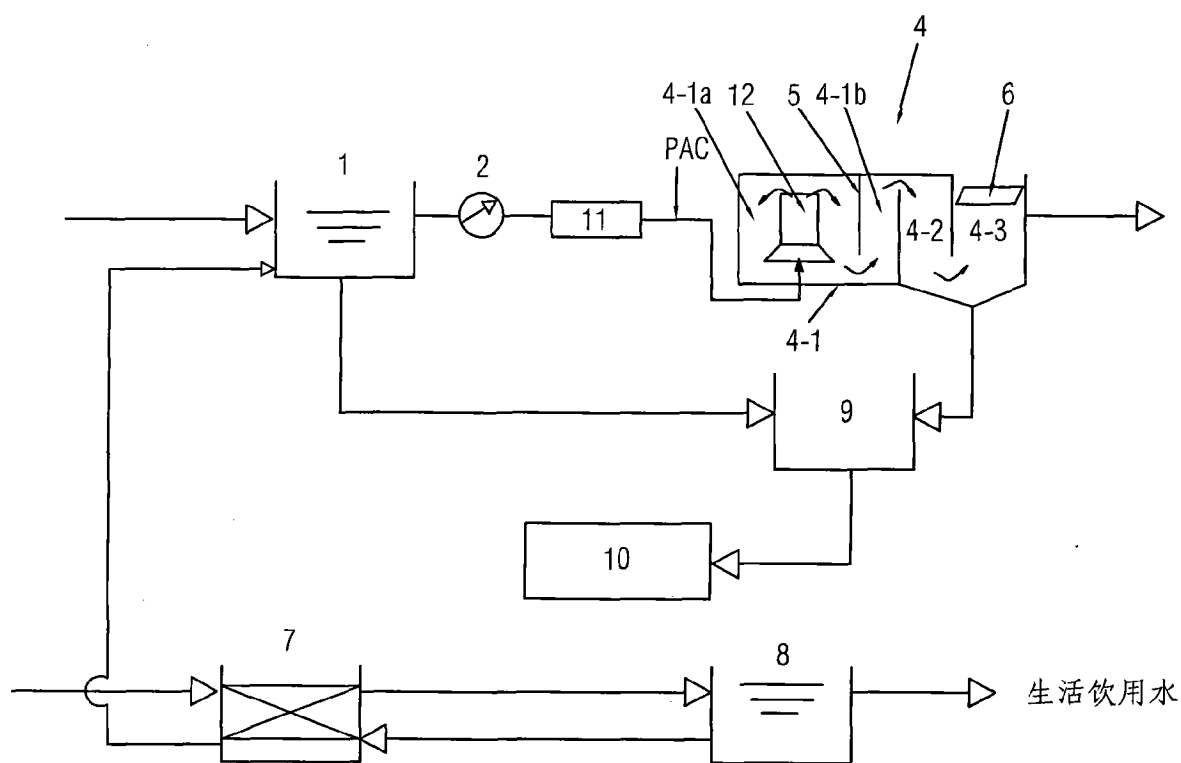


图 1