



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202226752 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201120353766. X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 09. 20

(73) 专利权人 煤炭科学研究总院杭州环保研究院

地址 311201 浙江省杭州市萧山区拱秀路
288 号

(72) 发明人 高亮 周如禄

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 王庆龙

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

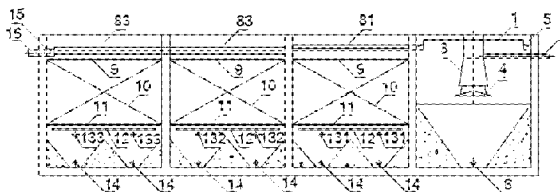
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

煤矿生活污水处理设备

(57) 摘要

本实用新型提供一种煤矿生活污水处理设备。该煤矿生活污水处理设备包括沿污水流动方向依次连通的格栅井、调节池、预沉池和同步生物氧化池 (Simultaneous Biological Oxidation Tank, SBOT), 所述同步生物氧化池由沿垂直于池底方向分隔成的 N 个小池组成, 每个小池中由上至下依次设置: 上部水流通通道、由上部载体拦截栅格和下部载体拦截栅格拦截的载体、靠近池底部的下部水流通通道, 且下部载体拦截栅格和下部水流通通道之间设置有曝气管路, 池底部设置有与外界相通的排泥管。本实用新型提供的技术方案能够有效降低煤矿生活污水中有机物含量、氨氮和总氮的含量, 并且不需要设置二沉池和活性污泥回流系统, 大大简化了污水处理工艺, 并且降低了污水处理设备投资。



1. 一种煤矿生活污水处理设备,其特征在于,包括:沿污水流动方向依次连通的格栅井、调节池、预沉池和同步生物氧化池,以及设置在同步生物氧化池内部或外部的鼓风增氧装置;

所述预沉池底部设有一个或多个排泥管,预沉池顶部设有集水槽;

所述同步生物氧化池由沿垂直于池底方向分隔成的N个小池组成,每个小池中由上至下依次设置:一个或多个上部水流通道、由上部载体拦截栅格和下部载体拦截栅格拦截的一个或多个载体、靠近池底部的一个或多个下部水流通道,且下部载体拦截栅格和下部水流通道之间设置有曝气管路,池底部设置有一个或多个与外界相通的排泥管,所述曝气管路用于连通鼓风增氧装置对同步生物氧化池进行曝气;

所述上部水流通道和下部水流通道用于实现污水在同步生物氧化池中单向流动,所述预沉池的集水槽与污水在同步生物氧化池中流经的第一个小池的上部水流通道连通,用于使污水流入该小池,同时该小池的下部水流通道用于使污水流出,同步生物氧化池中沿污水流动方向相邻两小池的污水流入和流出管路相反,所述上部水流通道为渠或管壁有孔的管,所述下部水流通道为管壁有孔的管;

所述载体为多孔载体,所述同步生物氧化池中污水流经的最后一个池中载体上孔的密度为 $40000 \sim 60000$ 个/ m^2 ,其余小池中载体上孔的密度 $7000 \sim 15000$ 个/ m^2 ,所述载体的总体积占池中污水体积的 $60\% \sim 90\%$ 。

2. 根据权利要求1所述的煤矿生活污水处理设备,其特征在于, $2 \leq N \leq 10$ 。

3. 根据权利要求1所述的煤矿生活污水处理设备,其特征在于,所述载体为多孔聚氨酯载体。

4. 根据权利要求1或3所述的煤矿生活污水处理设备,其特征在于,所述载体为立方体或球形,所述立方体的边长为 $30 \sim 120\text{mm}$,所述球形的直径为 $30 \sim 120\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的煤矿生活污水处理设备,其特征在于,所述上部载体拦截栅格和下部载体拦截栅格为不锈钢拦截栅格或玻璃钢拦截栅格。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的煤矿生活污水处理设备,其特征在于,所述格栅井内沿水流方向依次设置有两道格栅,分别为中格栅和细格栅,所述中格栅的栅条间隙宽度 $10 \sim 20\text{mm}$,所述细格栅的栅条间隙宽度 $1.5 \sim 9\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求1-3任一项所述的煤矿生活污水处理设备,其特征在于,所述预沉池为辐流式预沉池、竖流式预沉池或平流式预沉池。

8. 根据权利要求1-3任一项所述的煤矿生活污水处理设备,其特征在于,所述鼓风增氧装置为鼓风机、空气压缩机或射流曝气机。

煤矿生活污水处理设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种生活污水设备,尤其涉及一种煤矿生活污水处理设备。

背景技术

[0002] 随着人们环保意识的不断加强,目前绝大部分的生活污水都会经过一系列处理使其中的有机物含量、固体悬浮物浓度以及氨氮含量等达标后排入环境中。

[0003] 随着我国煤炭产业的不断发展,煤矿(包括煤矿宿舍区、澡堂、食堂、办公楼等处的)生活污水的排放也日益增多,与城市生活污水相比,煤矿生活污水一般具有以下的特点:其有机物含量低, pH 为 7.3 ~ 8.3, COD_{Cr} 为 50 ~ 250mg · L⁻¹, 固体悬浮物 SS 浓度为 50 ~ 200mg · L⁻¹, 氨氮为 10 ~ 35mg · L⁻¹。

[0004] 现有的处理煤矿生活污水的方法主要有两种:活性污泥法和生物膜法,使用现有的活性污泥法处理煤矿生活污水时,一般都需要使用二沉池对从曝气池流出的混合液进行泥水分离,上清液外排,浓缩的活性污泥部分回流至曝气池,其余作为剩余污泥排至污泥浓缩池,工艺系统复杂,自动化程度要求高,占地面积大,工程投资和运行成本高,使用活性污泥法对污水中氨氮的处理效果不好。

[0005] 使用现有的生物膜法例如:生物接触氧化工艺和曝气生物滤池工艺处理煤矿生活污水时,生物接触氧化工艺通过在接触氧化池内设置填料,使微生物以生物膜的形式固着生长在填料表面来处理污水,虽然其不需要污泥回流,无污泥膨胀问题,运行管理较活性污泥法简单,但其布水、曝气极易出现不均匀,同时还需要二沉池沉淀脱落的生物膜和絮状污泥,工程投资和运行成本高,同时使用生物接触氧化工艺虽然能有效去除污水中有机物的含量,但是对污水中氨氮和总氮的去除率较低。

[0006] 曝气生物滤池工艺与普通活性污泥法相比,虽然不会产生污泥膨胀、并且不需要后续沉淀池(二沉池),节省了设备的投资,出水水质较好,但对进水 SS 要求较严(一般要求 SS ≤ 100mg/L,最好 SS ≤ 60mg/L),需要对进水进行预处理,并且需要定期进行反冲洗,滤料的反冲洗水量多、水头损失大。

[0007] 如何提供一种煤矿生活污水处理设备,在降低煤矿生活污水中有机物含量的同时,能够有效降低煤矿生活污水中氨氮和总氮的含量,并且不需要设置二沉池和活性污泥回流系统,不需要对滤料进行反冲洗以及限制进水中的 SS 成为有待解决的问题。

实用新型内容

[0008] 本实用新型提供一种煤矿生活污水处理设备,通过使用特定孔隙和尺寸的载体,以及特定结构的同步生物氧化池,实现了同时对污水中有机物、氨氮和总氮的去除,同时不需要二沉池和活性污泥回流系统,在获得良好的出水水质的同时大大节省了设备投资。

[0009] 本实用新型提供的一种煤矿生活污水处理设备,包括:沿污水流动方向依次连通的格栅井,调节池,预沉池和同步生物氧化池,以及设置在同步生物氧化池内部或外部的鼓风增氧装置;

[0010] 所述预沉池底部设有一个或多个排泥管,预沉池顶部设有集水槽;

[0011] 所述同步生物氧化池由沿垂直于池底方向分隔成的 N 个小池组成,每个小池中由上至下依次设置:一个或多个上部水流通道、由上部载体拦截栅格和下部载体拦截栅格拦截的一个或多个载体、靠近池底部的一个或多个下部水流通道,且下部载体拦截栅格和下部水流通道之间设置有曝气管路,池底部设有一个或多个与外界相通的排泥管,所述曝气管路用于连通鼓风机增氧装置对同步生物氧化池进行曝气;

[0012] 所述上部水流通道和下部水流通道用于实现污水在同步生物氧化池中单向流动,所述预沉池的集水槽与污水在同步生物氧化池中流经的第一个小池的上部水流通道连通,用于使污水流入该小池,同时该小池的下部水流通道用于使污水流出,同步生物氧化池中沿污水流动方向相邻两小池的污水流入和流出管路相反,所述上部水流通道为渠或管壁有孔的管,所述下部水流通道为管壁有孔的管;

[0013] 所述载体为多孔载体,所述同步生物氧化池中污水流经的最后一个池中载体上孔的密度为 $40000 \sim 60000$ 个 / m^2 ,其余小池中载体上孔的密度 $7000 \sim 15000$ 个 / m^2 ,所述载体的总体积占池中污水体积的 60% -90%。

[0014] 在本实用新型的方案中,所述同步生物氧化池 (Simultaneous Biological Oxidation Tank, SBOT) 用于在降解污水中有机物的同时对污水进行脱氮;所述上部水流通道可以是管壁有孔的管,用于使污水由管中经孔流进池中或由池中经孔进入管中,也可以是渠,用于使污水由渠中经渠堰溢入池中或污水由池中经渠堰溢入渠中;所述下部水流通道也可以是管壁有孔的管,用于使污水由管中经孔流进池中或由池中经孔进入管中。所述管的横截面可以是圆形也可以是立方形、椭圆型等;优选的,所述生物氧化池中的小池是等体积的。本实用新型方案中使用的聚酰胺载体可以使用常规方法制得。

[0015] 上述方案中,同步生物氧化池中各小池的连通方式用于实现污水在单个小池中通过不同的通道流入和流出(在每个小池中,污水的流动方式控制为从上部水流通道流入,从下部水流通道流出,或者为相反的方式),并且实现在整个同步生物氧化池中单向流动,以及污水在依次流经的两相邻小池中沿池面向池下部流动或由池下部向池面流动,沿水流方向相邻的两小池的水流方式相反。上述连通方式使得污水在流经同步生物氧化池中的各小池时,水流交替向下→向上→向下→... 流动,使得水流与同步生物氧化池中的载体充分接触,不存在接触死角,并且有效避免了短流,从而充分利用了池内有效容积。

[0016] 在本实用新型的方案中,由于煤矿生活污水日排水量为几百至上万吨,其中洗浴污水占有一定比例,洗浴以池浴和淋浴相结合,短时排水量大,昼夜变化大,时常夜间排水很少,并且不同来源的污水之间水质差别很大,因此在本实用新型的污水处理设备中设置有调节池用来调节水量和均匀水质。

[0017] 进一步的,所述调节池和格栅井可以合建也可以分建,合建指调节池和格栅井共用一个池壁,格栅井也可以设在调节池内部。所述格栅井内沿水流方向依次设置有两道格栅,分别为中格栅和细格栅,所述中格栅的栅条间隙宽度 10-20mm,所述细格栅的栅条间隙宽度 1.5-9mm。调节池和预沉池通过污水泵连通,该污水泵可以为潜污泵置于调节池内,也可以为干式污水泵置于调节池外的泵房或泵井内,若进入格栅井的污水为有压水,也可以省去污水泵。

[0018] 进一步的,所述预沉池和同步生物氧化池也可以分建或合建,合建指预沉池和同

步生物氧化池共用一个池壁,所述预沉池可以为辐流式预沉池、竖流式预沉池或平流式预沉池,可以为单池或多池。所述同步生物氧化池中的小池个数N可以为2~10个,所述多孔载体可以为多孔聚氨酯载体,进一步的,所述载体可以为立方体或球形,所述立方体的边长为30~120mm,所述球形的直径为30~120mm。出于污水处理效果和成本综合考虑,优选的,将所述同步生物氧化池分隔为4~8个小池,可以使用分隔板(水泥材质或其他可以拦截水流的材质)进行分隔,也可以直接将同步生物氧化池建成多池形式。进一步的,用于拦截载体的所述上部载体拦截栅格和下部载体拦截栅格的材质可以为不锈钢、玻璃钢或其它金属或非金属。优选的,所述上部载体拦截栅格和下部载体拦截栅格的材质为不锈钢或玻璃钢。

[0019] 在本实用新型的设备中,与曝气管路连通的鼓风增氧设备可以是鼓风机、空气压缩机或射流曝气机。鼓风机和空气压缩机可以设置在同步生物氧化池外部,射流曝气机可以设置在同步生物氧化池内部。进一步的,所述曝气管路由曝气总管、曝气支管以及曝气管组成,所述曝气管是管壁有孔的管,所述曝气管在同步生物氧化池的各小池的下部沿水平方向设置,曝气支管在小池内沿池壁垂直方向设置,曝气总管沿同步生物氧化池池顶水平方向设置,曝气总管与鼓风增氧设备相连,由鼓风增氧设备提供的氧气或含有氧气的空气通过曝气总管进入与之连通的曝气支管,然后进入设置在池下部的曝气管,由曝气管管壁上的孔进入各小池中。进一步的,所述曝气管路还可以与通断装置(可以是电动阀或气动阀等)和自动化控制系统连接,用于实现对同步生物氧化池的脉动曝气,并控制同步生物氧化池内溶解氧水平(DO)为 $1.0 \sim 2.0 \text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

[0020] 本实用新型的同步生物氧化池中的多孔载体为微生物提供了可以附着生长的良好环境,在同步生物氧化池曝气过程,对氧不同需求的菌类在载体上自外到内生长,并形成生物膜,在水流流动和曝气气体的双重作用下,载体在上下部载体拦截栅格间上下浮动,充分与同步生物氧化池中的污水接触,使污水中的有机物、氨氮和总氮被载体上的菌类充分降解。

[0021] 经本发明人研究发现,所述同步生物氧化池能够用于实现在降解污水中有机物的同时对污水进行脱氮,其机理为:

[0022] ①脉动曝气和水流可以使所述载体在同步生物氧化池内上、下拦截栅格间呈有规律地上下浮动,在载体浮动过程中,达到降解有机物和脱氮的目的,同时易使老化陈旧的生物膜脱落更新,并使脱落的生物膜能够沉到同步生物氧化池底部,通过排泥管排出池外,而不致于穿过浮动的载体,从而保证出水中的 $\text{SS} < 10 \text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

[0023] ②煤矿生活污水中的有机物和氨氮含量较城镇生活污水低,生物降解过程中所需要的氧量少,采用脉动曝气使溶解氧浓度控制在(DO)在 $1.0 \sim 2.0 \text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 范围内,并在载体自外至内间形成溶解氧(DO)梯度,不仅为生长时间较长的亚硝化菌和硝化菌提供了良好的生长条件,同时在载体内部的缺氧区又易于反硝化细菌的生长,实现同步硝化反硝化脱氮(Simultaneous Nitrification and Denitification, SND)。

[0024] 本实用新型的煤矿生活污水处理设备具有以下优点:

[0025] (1) 本实用新型的煤矿生活污水处理设备使污水处理工艺简化,可在同步生物氧化池内实现同步硝化和反硝化,同时该煤矿生活污水处理设备不需要设置二沉池,大大节省了工程投资成本,同时无需污泥回流和硝化液回流,整个系统水力停留时间短,操作步骤

简单。

[0026] (2) 同步生物氧化池由多个小池组成,来自预沉池的污水依次流经同步生物氧化池的各个小池,每一小池内上、下部均设置由水流通道,各小池间特定的连通方式使水流在预沉池中单向流动,并且使水流在依次流经的相邻两小池中流动方向相反,即沿池面向池下部流动或由池下部向池面流动,有效避免了短流,从而充分利用了池内有效容积。

[0027] (3) 同步生物氧化池综合了生物膜法、A/O 泥法和微生物固定化技术的优点,微生物量大、传质快、反应速度快,同时浮动载体对气泡的切割效果好,溶解氧利用效率高。

[0028] (4) 同步生物氧化池通过自动化控制系统和曝气支管上的通断装置实现脉动曝气,在气流和水流的作用下,使同步生物氧化池内载体呈有规律地上下浮动,降低了曝气所需的能耗,比其他常规处理工艺节省能耗的 40%左右,同时脉动曝气可以使从载体中脱落的生物膜能够沉到同步生物氧化池内底部,通过同步生物氧化池底部的排泥管顺利地排出到池外。

[0029] (5) 在同步生物氧化池内,在好氧的条件下,自载体外部至内部之间形成溶解氧(DO) 梯度,并存在许多缺氧的微环境,使得好氧的亚硝化菌和硝化菌,以及厌氧的反硝化菌都能在载体上良好生存,从而在空间或时间上分别营造成缺氧和好氧的环境,以便硝化与反硝化能够同时进行,同时使整个工艺系统对原水的水量和水质变化适应性好,搞冲击负荷能力强。

[0030] (6) 本实用新型的煤矿污水处理设备出水水质好,达到 pH6.5 ~ 8.5、COD_{Cr} < 30mg · L⁻¹、氨氮 < 1mg · L⁻¹、TN < 5mg · L⁻¹、SS < 10mg · L⁻¹。

附图说明

[0031] 图 1 为本实用新型的煤矿生活污水处理设备的示意图。

[0032] 图 2 为本实用新型的预沉池和同步生物氧化池的平面图。

[0033] 图 3 为本实用新型的预沉池和同步生物氧化池的 A-A 视图。

[0034] 图 4 为本实用新型的同步生物氧化池的 B-B 视图。

[0035] 图 5 为本实用新型的同步生物氧化池的曝气管路的透视图。

[0036] 主要附图标记说明：

- | | | | |
|--------|--------------|---------------|------------------|
| [0037] | 1- 预沉池； | 82- 上部水流通道； | 132- 下部水流通道； |
| [0038] | 2- 进水管； | 83- 上部水流通道； | 133- 下部水流通道； |
| [0039] | 3- 中心进水管； | 84- 上部水流通道； | 14- 同步生物氧化池排泥管； |
| [0040] | 4- 进水挡板； | 9- 上部载体拦截栅格； | 15- 集水槽； |
| [0041] | 5- 集水槽； | 10- 浮动载体层； | 16- 出水管； |
| [0042] | 6- 预沉池排泥管； | 11- 下部载体拦截栅格； | 17- 曝气总管； |
| [0043] | 7- 同步生物氧化池； | 12- 曝气管； | 18- 曝气支管； |
| [0044] | 81- 上部水流通道； | 131- 下部水流通道； | 100- 煤矿生活污水处理设备； |
| [0045] | 101- 格栅井； | 102- 调节池； | 103- 预沉池； |
| [0046] | 105- 鼓风增氧装置； | 104- 同步生物氧化池。 | |

具体实施方式

[0047] 下面结合附图与具体实施方式对本实用新型作进一步详细描述：

[0048] 实施例 1

[0049] 使用本实用新型图 1 所示的煤矿生活污水处理设备 100 来处理煤矿生活污水。

[0050] 所述煤矿生活污水处理设备 100 包括：沿污水流动方向依次连通的格栅井 101，调节池 102，预沉池 103 和同步生物氧化池 104，以及设置在同步生物氧化池 104 内部或外部的鼓风增氧装置 105，所述预沉池 103 底部设有一个或多个排泥管，预沉池 103 顶部设有集水槽；

[0051] 所述同步生物氧化池 104 用于在降解污水中有机物的同时对污水进行脱氮，其由沿垂直于池底方向分隔成的 N 个小池组成，每个小池中由上至下依次设置：一个或多个上部水流通道、由上部载体拦截栅格和下部载体拦截栅格拦截的一个或多个载体、靠近池底部的一个或多个下部水流通道，且下部载体拦截栅格和下部水流通道之间设置有曝气管路，池底部设有一个或多个与外界相通的排泥管，所述曝气管路用于连通鼓风增氧装置 105 对同步生物氧化池 104 进行曝气；

[0052] 所述上部水流通道和下部水流通道用于实现污水在同步生物氧化池 104 中单向流动，所述预沉池 103 的集水槽与污水在同步生物氧化池 104 中流经的第一个小池的上部水流通道连通，用于使污水流入该小池，同时该小池的下部水流通道用于使污水流出，同步生物氧化池 104 中沿污水流动方向相邻两小池的污水流入和流出管路相反，所述上部水流通道为渠或管壁有孔的管，所述下部水流通道为管壁有孔的管；

[0053] 所述载体为多孔载体，所述同步生物氧化池 104 中污水流经的最后一个小池中载体上孔的密度为 $40000 \sim 60000$ 个 / m^2 ，其余小池中载体上孔的密度 $7000 \sim 15000$ 个 / m^2 ，所述载体的总体积占池中污水体积的 60% - 90%。

[0054] 所述格栅井 101 和调节池 102 之间通过管或渠连通，所述调节池 102 通过污水泵、管或渠与预沉池 103 连通；所述预沉池 103 的集水槽与同步生物氧化池 104 中的一个小池的上部水流通道连通，随着污水在预沉池 103 中的水位的升高，污水由预沉池 103 流入集水槽，通过集水槽和与之连通的同步生物氧化池 104 的一个小池的上部水流通道进入同步生物氧化池 104。

[0055] 使用上述煤矿生活污水处理设备 100 来处理煤矿生活污水的方法包括：

[0056] 使煤矿生活污水经格栅井 101 去除漂浮物后流入调节池，在调节池 102 内停留 2 ~ 10h，然后进入预沉池 103，在预沉池 103 中沉淀 0.5 ~ 2h，控制预沉池 103 中的表面水力负荷为 $1.5 \sim 4.5 m^3 / (m^2 \cdot h)$ ，沉淀出的泥砂通过预沉池 103 底部的排泥管排出；

[0057] 预沉池 103 中的污水经集水槽及同步生物氧化池 104 的一个小池的上部水流通道进入该小池，并通过所设置的上部水流通道和下部水流通道继续流经其他小池，在启动曝气同时使污水在同步生物氧化池 104 中单向流动，经最后一个小池的上部水流通道或下部水流通道排出同步生物氧化池，曝气过程中沉淀的泥砂通过排泥管排出。

[0058] 上述同步生物氧化池 104 的各小池间的连通方式使水流在同步生物氧化池 104 中单向流动，并且使水流在依次流经的相邻两小池中流动方向相反，即，在每个小池中，污水的流动方式控制为从上部水流通道流入，从下部水流通道流出，或者为相反的方式，而相邻的两个小池中，污水的流经方式相反，例如，在流经相邻两小池中，污水分别从池面流入和由池下部流入，并按照该规律流经所有小池。可以在保证与预沉池 103 连通的小池为通过

上部水流通道的前提下,根据需要设置该同步氧化池中分割小池的排布方式。当小池的个数 $N = 2$ 时,两个小池通过下部水流通道连通,水历经第二个小池的上部水流通道流出;当 $N > 2$ 的奇数时,第 $N-1$ 个小池的上部水流通道与第 N 个小池的上部水流通道连通,经第 N 个小池的下部水流通道流出;当 $N > 2$ 的偶数时,第 $N-1$ 个小池的下部水流通道与第 N 个小池的下部水流通道连通,经第 N 个小池的上部水流通道流出。曝气方式可以为脉动曝气,曝气过程中沉淀的泥砂通过同步生物氧化池 104 中各小池底部的排泥管排出。

[0059] 在上述方法中,在污水处理设备的日处理污水量一定的情况下,对预沉池中的表面水力负荷的控制可通过控制预沉池的面积来实现,通过脉动曝气方式控制同步生物氧化池内溶解氧水平(DO)为 $1.0 \sim 2.0 \text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$,上述脉动曝气可以通过在同步生物氧化池每个小池的曝气支管上设置的通断装置(可以是电动阀或气动阀等)和自动化控制系统来实现,即当水中溶解氧低于 1.0 时,该通断装置连通,该自动化控制系统控制该鼓风增氧装置对同步生物氧化池开始曝气,如果水中的溶解氧已达到 2.0 ,该通断装置断开,该自动化控制系统下控制鼓风增氧装置停止对同步生物氧化池曝气。

[0060] 使用本实施例的污水处理设备根据上述方法可同时实现煤矿生活污水中有机物、氨氮、总氮含量以及出水 SS 值的降低,同时不需要二沉池和活性污泥回流,设备投资小。

[0061] 实施例 2

[0062] 利用同步生物氧化池分隔为 6 个小池的煤矿生活污水处理设备对煤矿生活污水进行处理。

[0063] 本实施例生活污水处理设备的预沉池 1 和同步生物氧化池 7 的平面图如图 2 所示,预沉池 1 和同步生物氧化池 7 的 A-A 视图如图 3 所示,同步生物氧化池 7 的 B-B 视图如图 4 所示,同步生物氧化池 7 的曝气管路的透视图如图 5 所示。

[0064] 本实施例中预沉池 1 采用 2 个立方型竖流式沉淀池并联运行,同步生物氧化池 7 采用 6 个小池串联运行,串联可以指各小池一排排列,也可以是两排排列等其他的串联方式,只要使水流在单向依次流经各个小池即可,下面以同步生物氧化池 7 中各小池的串联方式来说明同步生物氧化池 7 的运行过程:污水通过预沉池顶部的集水槽 5 流入小池①上部水流通道 81,所述上部水流通道 81 为水渠,水流从水渠的两堰溢出,沿小池①池面均匀地向池下部流动,之后流入设置在小池①底部和小池②底部且连通的下部水流通道 131,所述下部水流通道为多孔管,水流由下部水流通道 131 位于小池①底部的部分上的孔流入,由位于小池②底部的部分上的孔流出进入小池②,然后从小池②池下部均匀地向池面流动,然后污水进入设置在小池②上部和小池③上部且连通的上部水流通道 82,所述上部水流通道为水渠,水由小池②上部的上部水流通道上的堰流入,由小池③上部的上部水流通道上的堰流出进入小池③,然后从小池③池面均匀地向池下部流动,小池③与小池④通过在两池下部设置且连通的下部水流通道 132 连通,水流在小池④中的流动方式与小池②相同,小池④与小池⑤通过在两池上部设置的上部水流通道 83 连通,水流在小池⑤中的流动方式与小池①相同,小池⑤与小池⑥通过在两池下部设置的下部水流通道 133 连通,水流在小池⑥中的流动方式与小池②相同,水流最后经小池⑥的上部水流通道 84 排出,污水流经的最后一小池(小池⑥)中载体上孔的个数为 $40000 \sim 60000$ 个/ m^2 ,其余小池中载体上孔的个数 $7000 \sim 15000$ 个/ m^2 ,同步生物氧化池中溶解氧(DO)控制为 $1.0 \sim 2.0 \text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

[0065] 以下参考图 2 ~ 图 5 详细说明本实用新型的污水处理设备工作过程:

[0066] (1) 使煤矿生活污水经格栅井（未显示）去除漂浮物后流入调节池（未显示），在调节池内停留 5h，所述格栅井内沿垂直于水流方向依次设置中格栅和细格栅两道格栅，中格栅的栅条间距 10mm，细格栅的栅条间距 3mm，所述格栅井和调节池合建。

[0067] (2) 生活污水由潜污泵（未显示）从调节池提升通过进水管 2、中心进水管 3、进水挡板 4 进入预沉池，在预沉池 1 中沉淀 0.8h，控制预沉池 1 中的表面水力负荷为 $2.5\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，沉淀出的泥砂通过预沉池底部的排泥管排出，预沉池出水由集水槽 5 收集后，通过预沉池与同步生物氧化池连通的上部水流通道 81，进入同步生物氧化池中的小池①内。在同步生物氧化池中水力停留时间为 6h，所述同步生物氧化池内的载体为立方聚氨酯载体，其边长为 60mm，所述载体的总体积占池中污水体积的 60% -90%。

[0068] (3) 污水均匀分配到小池①内后，自上而下穿过上部载体拦截栅格 9、浮动载体层 10、下部载体拦截栅格 11，再进入下部水流通道 131。

[0069] (4) 污水通过下部水流通道 131 从进入小池②内，并均匀分配到小池②下部区域，然后自下而上穿过下部载体拦截栅格 11、浮动载体层 10、上部载体拦截栅格 9，进入上部水流通道 82，通过上部水流通道 82 流入小池③。

[0070] (5) 小池①、③、⑤运行方式相同，水流自上而下流动，小池②、④、⑥运行方式相同，水流自下而上流动。

[0071] (6) 水流从预沉池流向同步生物氧化池的小池①、从小池②流向小池③、从小池④流向小池⑤、从小池⑥流向集水槽 15 均通过上部水流通道来完成；水流从小池①流向小池②、小池③流向小池④、小池⑤流向小池⑥均通过下部水流通道来完成。

[0072] (7) 同步生物氧化池内污水最终通过小池⑥上部水流通道 84 进入集水槽 15 后由出水管 16 排出同步生物氧化池。

[0073] (8) 预沉池内沉淀下来的污泥通过预沉池排泥管 6 排出池外，同步生物氧化池内污泥通过同步生物氧化池排泥管 14 排出池外，预沉池排泥管 6 和同步生物氧化池排泥管 14 均为多孔管。

[0074] 图 5 为本发明的同步生物氧化池的曝气管路的透视图，所述曝气管路的包括曝气总管、曝气支管以及曝气管，曝气总管与设置在同步生物氧化池外部的鼓风机（未显示）连接，来自鼓风机的空气或氧气进入曝气总管 17（如箭头 A 所示），然后由曝气总管 17 进入曝气支管 18，再进入曝气管 12 中，由曝气管 12 管壁上的孔进入池中，其中曝气支管 18 上设置有作为通断装置的电动阀或气动阀，以及自动化控制系统用于控制脉动曝气。

[0075] 如要将经同步生物氧化池排出的污水进行回用，可以采用重力式无阀滤池对污水过滤，滤料可以为无烟煤和石英砂双层滤料，以正常的滤速，例如 6m/h 进行过滤，然后采用二氧化氯对过滤后水进行消毒后即可进行回用。

[0076] 整个工艺过程无污泥回流系统，无再生液回流系统，与常规生活污水处理工艺相比，节约能耗 40% 左右。

[0077] 表 1 某煤矿生活污水处理前后水质

[0078]

指标	pH	固体悬浮物 SS	CODcr	氨氮	总氮	浊度
处理前	7.90	88	151	14.2	18.5	未检测
处理后	8.06	未检测	19.5	0.2	3.5	1

[0079] 注：表 1 中浊度单位为 NTU，其余指标除 pH 值外，均为 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

[0080] 由表 1 可以看出，使用本实用新型的污水处理设备和处理装置，煤矿生活污水中的固体悬浮物 SS 值，有机物、总氮以及氨氮含量均显著下降，达到污水排放要求。

[0081] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

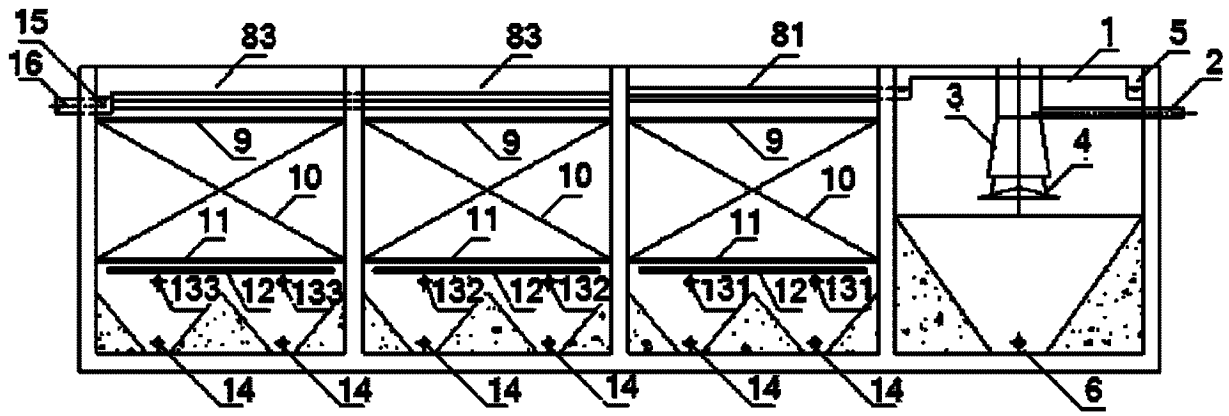


图 3

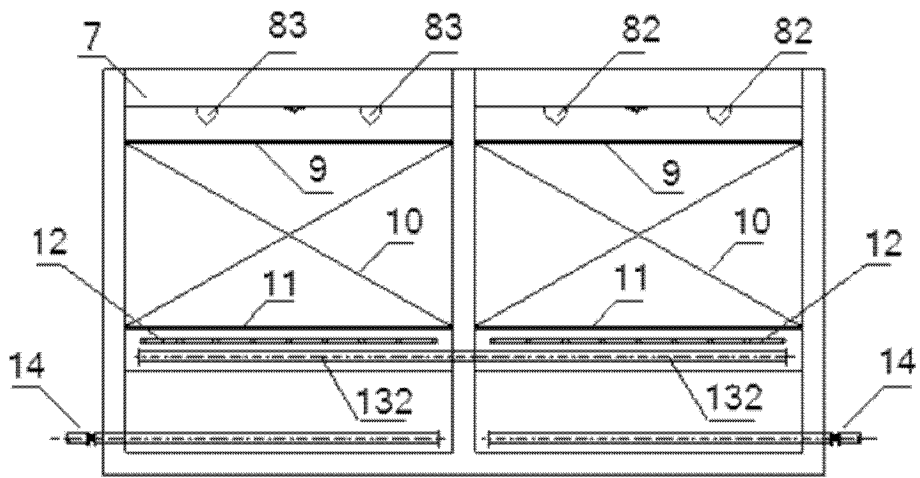


图 4

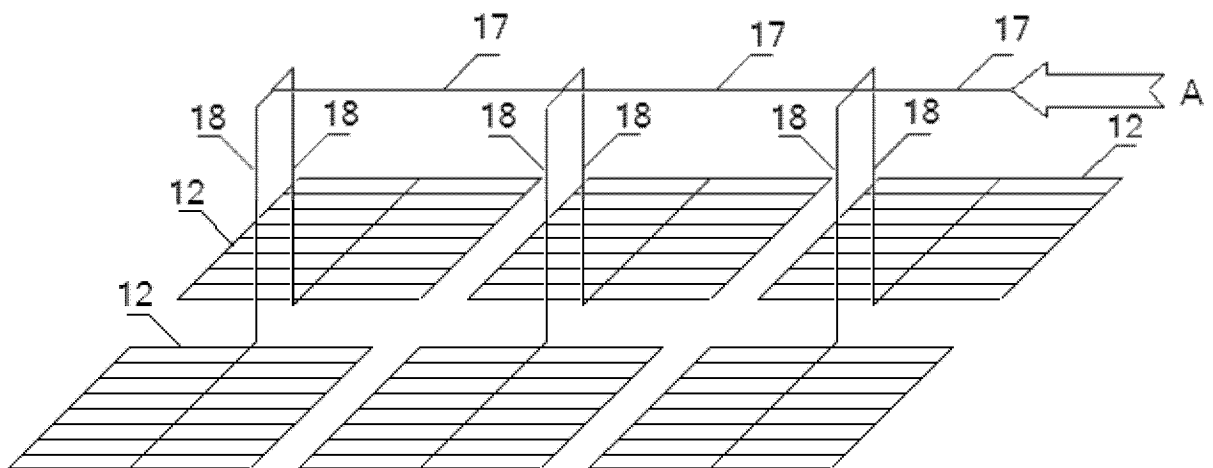


图 5