



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102583713 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210045077. 1

C02F 3/10 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 02. 27

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 张亚雷 褚华强 周雪飞 张海
董秉直

(74) 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司
31200

代理人 张磊

(51) Int. Cl.

C02F 3/02 (2006. 01)

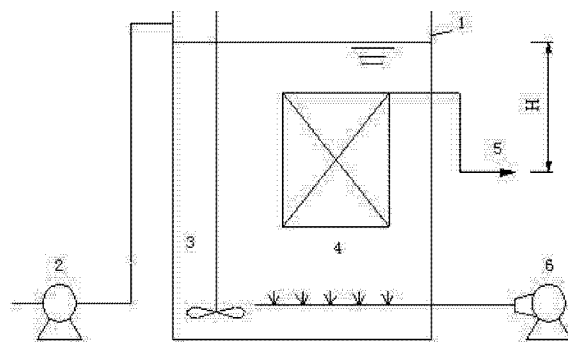
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一体式生物强化烧结硅藻土动态膜自流出水
饮用水净化工艺

(57) 摘要

本发明提供一种一体式生物强化烧结硅藻土动态膜自流出水饮用水净化工艺,混合液固液分离出水过程由重力驱动下动态膜组件完成。将地表原水泵入生物强化烧结硅藻土动态膜装置中,利用该装置中生物强化烧结硅藻土混合液进行污染物质的生物降解和去除;生物强化烧结硅藻土在动态膜组件表面形成动态膜,在反应装置内液面和出水口之间液面水位所形成的固定重力作用水头驱动下进行混合液的过滤固液分离。本发明工艺简单,地表原水的净化可在一个反应装置中完成;利用烧结硅藻土的高透水性,可以在 0.2-0.7m 低固定重力作用水头驱动下实现动态膜自流过滤出水,无需动力设备作用,大大简化操作过程,出水水质优良;硅藻土动态膜过滤通量在 $100\text{L}/\text{m}^2\text{h}$ - $300\text{L}/\text{m}^2\text{h}$,连续运行时间超过 60h-270h,出水浊度稳定小于 0.3NTU。该工艺可在农村平时供水或自然灾害及突发事件发生电力缺乏时农村应急供水中广泛应用。



1. 一体式生物强化烧结硅藻土动态膜自流出水装置饮用水净化工艺,其特征在于所述工艺分为生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段和生物强化烧结硅藻土混合液培养成熟后的装置稳定运行阶段;生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段和稳定运行阶段中均包含预涂、过滤和反冲洗三个阶段;采用生物强化烧结硅藻土动态膜反应装置去除地表原水中污染物,所述生物强化烧结硅藻土动态膜反应装置由净水池(1)、进水泵(2)、搅拌机(3)、动态膜组件(4)和鼓风机(6)组成,动态膜组件(4)采用淹没式安装,位于净水池(1)中部,鼓风机(6)通过曝气管向净水池(1)底部曝气,曝气管位于动态膜组件(4)下方,搅拌机(3)插入净水池(1)内,进水泵(2)通过管道和阀门连接净水池(1)上部一端进水口,进水口高于净水池(1)液面,净水池(1)一侧设有自流出水口(5),净水池(1)液面与自流出水口(5)之间水位差形成固定重力作用水头;具体步骤如下:

(1) 生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段

选用粒径为 10-35 微米的粉末烧结硅藻土作为微生物载体,采用微生物自生培养法培养生物强化烧结硅藻土;生物强化烧结硅藻土动态膜反应装置启动第一天,向净水池 1 内一次投加烧结硅藻土,使净水池 1 内粉末烧结硅藻土浓度达到 10000mg/L,以后每天连续向净水池 1 内投加粉末烧结硅藻土,使净水池 1 中粉末烧结硅藻土含量达到 15000-20000mg/L;生物强化烧结硅藻土动态膜反应装置启动初期 15-20d 内,人工投加食品葡萄糖作为碳源,通过测定待处理地表原水中氨氮、磷的含量以及高锰酸盐指数,按照氨氮、磷二个测定指标中较小一个作为控制配比标准,根据含碳营养物质:氨氮:磷质量比为 100 : 5 : 1 的比例,计算所需碳源量,计算值减去原水中高锰酸盐指数测定值,即为碳源投加量;生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段内,进水、出水均采用连续流运行方式,控制净水池 1 内溶解氧浓度为 2.0-3.0mg/L,水力停留时间为 2-8h;生物强化烧结硅藻土动态膜装置净水池 1 中生物强化烧结硅藻土浓度为 15000-20000mg/L,生物强化烧结硅藻土形成;之后,装置进入稳定运行阶段;在整个生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段内,动态膜运行过程包括预涂、过滤和反冲洗;

(2) 生物强化烧结硅藻土混合液培养成熟后的装置稳定运行阶段

进水、出水均采用连续流运行方式,进水通过进水泵先经净化池中的生物强化烧结硅藻土混合液进行降解,控制净水池中的停留时间为 50-70 天,根据物料平衡计算需要补充的烧结硅藻土重量;生物强化烧结硅藻土混合液逐渐被支撑网截留形成动态膜,动态膜预涂完成持续 15-20min;此阶段内生物强化烧结硅藻土动态膜运行过程包括预涂、过滤和反冲洗;

其中:生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段和生物强化烧结硅藻土混合液培养成熟后的装置稳定运行阶段均包括预涂、过滤和反冲洗,具体操作如下:

1) 硅藻土动态膜重力预涂

动态膜预涂时,支撑体组件开始在真空泵抽吸作用下出水,之后动态膜支撑体在固定重力作用水头驱动下持续出水;启动阶段:通过未培养好的烧结硅藻土在动态膜组件表面形成动态膜,完成动态膜组件的动态膜预涂过程,预涂时间为 15-20min;稳定运行阶段:生物强化烧结硅藻土混合液逐渐被支撑网截留形成动态膜,动态膜预涂完成持续 15-20min;

2) 硅藻土动态膜重力过滤出水

动态膜预涂结束后,通过管道阀门切换,进入动态膜重力过滤出水阶段,在净水池内液

面和出水口之间固定重力作用水头驱动下,保证形成的硅藻土动态膜自流过滤出水;控制动态膜组件的单位面积膜过滤通量稳定在 $100\text{L}/\text{m}^2\text{ h}$ - $300\text{L}/\text{m}^2\text{ h}$ 之间,连续运行时间超过 60h - 270h ,出水浊度稳定小于 0.3NTU ;

动态膜过滤过程中,动态膜表面的错流由支撑体底部曝气方式形成,气水比根据需氧量计算确定,最少不低于 $1:1$;

3) 硅藻土动态膜空气反冲洗

当硅藻土动态膜重力过滤出水通量下降到预先设定值 $100\text{L}/\text{m}^2\text{ h}$ - $200\text{L}/\text{m}^2\text{ h}$ 时,对硅藻土动态膜进行反冲洗,采用空气反冲洗时间 1 min - 2min 、进气压力 9.8 - 49kPa ,使动态膜完全脱落;动态膜支撑体组件不需要定期化学清洗。

2. 根据权利要求 1 所述的工艺,其特征在于动态膜支撑体采用 180 - 250 目不锈钢网或尼龙网,支撑体结构采用平板式或管式。

3. 根据权利要求 1 所述的工艺,其特征在于所述烧结硅藻土主要由大孔构成,平均孔径为 0.2 - 0.4 微米,平均 BET 比表面积 $0.3261\text{m}^2/\text{g}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的工艺,其特征在于所述重力作用水头高度为 0.2 - 0.7 米。

一体式生物强化烧结硅藻土动态膜自流出水饮用水净化工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一体式生物强化烧结硅藻土动态膜自流出水饮用水净化工艺,可实现重力作用下的动态膜自流出水,无需动力设备作用,出水水质优良,属于饮用水处理领域膜分离新技术。

背景技术

[0002] 近年来,我国地表水水质的污染日益严重。饮用水处理面临的问题主要是原水中有机物、氨氮等污染物含量较高,常规工艺的处理(混凝、沉淀或澄清、过滤和消毒)对有机物和氨氮等去除能力相对不足。通过外加微生物载体填料,强化微生物在其表面生长,进行有机物、氨氮等污染物的高效去除,逐渐得到研究者的关注。

[0003] 动态膜,又被称为次生膜或原位形成膜,是指通过预涂剂或待过滤混合液中颗粒物质在大孔径支撑体表面形成的新膜。动态膜的形成可以提高大孔支撑体的截留能力,并可有效控制膜污染。由于动态膜固液分离效果好、膜组件成本较低、反冲洗容易,是一种很有应用前景的新型固液分离技术。

[0004] 针对我国大部分原水受污染的情况,提出反应器中投加硅藻土作为微生物载体,形成吸附、生物降解和动态膜分离相结合的新型饮用水处理工艺,最大限度减少原水中污染物质含量。为进行硅藻土混合液的固液分离,开发动态膜固液分离技术。采用恒定水头重力作用下动态膜自流出水,实现动态膜无动力运行,可以节约能耗,简化操作流程,具有很好的应用前景,尤其适合在平时农村或自然灾害及突发事件发生电力缺乏时农村应急供水中应用。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种流程简单、能有效去除地表原水中有机物、氨氮、悬浮物等污染物,并且可以实现依靠液面水位差所形成的固定重力作用水头驱动动态膜自流出水的一体式生物强化烧结硅藻土动态膜自流出水饮用水净化工艺。

[0006] 本发明地表原水中污染物去除主要由生物强化烧结硅藻土动态膜反应装置中混合液微生物降解去除,混合液固液分离出水过程由固定重力作用水头驱动动态膜组件(平板式或管式)完成。将地表原水泵入一体式生物强化烧结硅藻土动态膜自流出水装置中,利用该装置中生物强化烧结硅藻土混合液进行污染物质的生物降解和去除;生物强化烧结硅藻土在动态膜组件表面形成动态膜,并在反应装置内液面和出水口之间液面水位差所形成的固定重力作用水头驱动下进行混合液过滤出水;设置的搅拌机将原水与生物强化烧结硅藻土混合液充分混合,混合液中溶解氧由鼓风机曝气提供。

[0007] 本发明提出的一体式生物强化烧结硅藻土动态膜自流出水装置饮用水净化工艺,所述工艺分为生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段和生物强化烧结硅藻土混合液培养成熟后的装置稳定运行阶段;生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段和稳定运行阶段中均

包含预涂、过滤和反冲洗三个阶段,采用生物强化烧结硅藻土动态膜反应装置去除地表原水中污染物,所述生物强化烧结硅藻土动态膜反应装置由净水池 1、进水泵 2、搅拌机 3、动态膜组件 4 和鼓风机 6 组成,其中:动态膜组件 4 采用淹没式安装,位于净水池 1 中部,鼓风机 6 通过曝气管向净水池 1 底部曝气,曝气管位于动态膜组件 4 下方,搅拌机 3 插入净水池 1 内,进水泵 2 通过管道和阀门连接净水池 1 上部一端进水口,进水口高于净水池 1 液面,净水池 1 一侧设有自流出水口 5,净水池 1 液面与自流出水口 5 之间水位差形成固定重力作用水头;具体步骤如下:

(1) 生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段

选用粒径为 10-35 微米的粉末烧结硅藻土作为微生物载体,采用微生物自生培养法培养生物烧结硅藻土;生物强化烧结硅藻土动态膜反应装置启动第一天,向净水池 1 内一次投加烧结硅藻土,使净水池 1 内粉末烧结硅藻土浓度达到 10000mg/L,以后每天连续向净水池 1 内投加粉末烧结硅藻土,使净水池 1 中粉末烧结硅藻土含量达到 15000-20000mg/L;生物强化烧结硅藻土动态膜反应装置启动初期 15-20d 内,人工投加食品葡萄糖作为碳源,提高微生物的增长速率,测定待处理地表原水中氨氮、磷的含量,以及高锰酸盐指数,按照氨氮、磷二个测定指标中较小一个作为控制配比标准,根据含碳营养物质:氨氮:磷质量比为 100 : 5 : 1 的比例,计算所需碳源量,计算值减去原水中高锰酸盐指数测定值,即为碳源投加量;生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段内,进水、出水均采用连续流运行方式,控制净水池 1 内溶解氧浓度为 2.0-3.0mg/L,水力停留时间为 2-8h;硅藻土混合液不进行排泥;经过 20-30 天后,生物强化烧结硅藻土动态膜装置净水池 1 中生物强化烧结硅藻土浓度为 15000-20000mg/L,生物强化烧结硅藻土形成;之后,装置进入稳定运行阶段;在整个生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段内,动态膜运行过程包括预涂、过滤和反冲洗;

(2) 生物强化烧结硅藻土混合液培养成熟后的装置稳定运行阶段

进水、出水均采用连续流运行方式,进水通过进水泵先经净化池 1 中的生物强化烧结硅藻土混合液进行降解,净水池 1 中溶解氧浓度为 2.0-3.0mg/L,水力停留时间为 2-8h;控制净水池 1 中的停留时间为 50-70 天,根据物料平衡计算需要补充的烧结硅藻土重量;生物强化烧结硅藻土混合液逐渐被支撑网截留形成动态膜,动态膜预涂完成持续 15-20min;此阶段内生物强化烧结硅藻土动态膜运行过程包括预涂、过滤和反冲洗;

其中:生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段和生物强化烧结硅藻土混合液培养成熟后的装置稳定运行阶段均包括预涂、过滤和反冲洗,具体操作如下:

1) 硅藻土动态膜重力预涂

动态膜预涂时,支撑体组件开始在真空泵抽吸作用下出水,之后动态膜支撑体在固定重力作用水头驱动下持续出水;启动阶段:通过未培养好的烧结硅藻土在动态膜组件表面形成动态膜,完成动态膜组件的动态膜预涂过程,预涂时间为 15-20min;稳定运行阶段:生物强化烧结硅藻土混合液逐渐被支撑网截留形成动态膜,动态膜预涂完成持续 15-20min;

2) 硅藻土动态膜重力过滤出水

动态膜预涂结束后,通过管道阀门切换,进入动态膜重力过滤出水阶段,在净水池内液面和出水口之间固定重力作用水头驱动下,保证形成的硅藻土动态膜可以自流过滤出水;控制动态膜组件的单位面积膜过滤通量稳定在 100L/m² h-300L/m² h 之间,连续运行时间超过 60h-270h,出水浊度稳定小于 0.3NTU;

动态膜过滤过程中,动态膜表面的错流由支撑体底部曝气方式形成,为混合液充氧并同时控制动态膜厚度的增长。气水比根据需氧量计算确定,最少不低于 1 : 1。

[0008] 3) 硅藻土动态膜空气反冲洗

当硅藻土动态膜重力过滤出水通量下降到预先设定值(100L/m² h-200L/m² h)时,需对硅藻土动态膜进行反冲洗,采用空气反冲洗时间 1 min-2 min、进气压力 9.8-49 kPa,可使动态膜完全脱落;动态膜支撑体组件不需要定期化学清洗;控制和操作可以全程自动化控制。

[0009] 本发明中,采用 180-250 目不锈钢网或尼龙网作为动态膜支撑体,支撑体结构采用平板式或管式,根据设计通量计算确定所需支撑网总面积,并根据单只支撑网尺寸,选择支撑网组件数量。

[0010] 本发明中,动态膜预涂时,支撑体组件开始在真空泵抽吸作用下出水,之后支撑体组件在固定重力作用水头驱动下持续出水,硅藻土混合液逐渐被支撑网截留形成动态膜。

[0011] 本发明中,所述烧结硅藻土主要由大孔构成,平均孔径约 0.2-0.4 微米,平均 BET 比表面积约 0.3261m²/g。

[0012] 本发明中,所述重力作用水头高度为 0.2-0.7 米。

[0013] 与传统工艺相比,本方法的突出特点:

(1) 生物强化烧结硅藻土动态膜系统只有一个动态膜净水池构成,工艺流程简单;地表原水中有机物、氨氮等可以通过生物强化烧结硅藻土混合液微生物降解过程去除;采用 180-250 目不锈钢网或尼龙网作为动态膜支撑体,膜组件投资成本低,可自动化控制程度高。

[0014] (2) 在净水池内液面和出水口之间固定重力作用水头驱动下,进行混合液固液分离,实现动态膜过滤自流出水,无需外加动力作用,且具有作用水头低、过滤出水通量大和稳定运行时间长的特点。

[0015] (3) 在净水池中添加烧结硅藻土,主要由大孔(0.2-0.4 微米)构成,可以大幅提高硅藻土动态膜的过滤通量;选用 0.2-0.7 米固定重力作用水头驱动,硅藻土动态膜自过滤通量可稳定在 100L/m² h-300L/m² h 之间,连续运行时间超过 60h-270h,出水浊度稳定小于 0.3NTU。

[0016] (4) 生物强化烧结硅藻土动态膜不存在常规膜生物反应器中膜污染难控制的问题,反冲洗容易,运行过程除正常曝气与空气反冲洗外,不需进行任何化学清洗。动态膜自过滤出水,可简化操作程序并减少能耗和运行费用。本发明适合在农村平时供水或自然灾害及突发事件发生电力缺乏时农村应急供水中广泛应用。

附图说明

[0017] 图 1 为实施例工艺流程图。

[0018] 图中标号:1 为生物强化烧结硅藻土动态膜自流出水净水池;2 为进水泵;3 为搅拌机;4 为动态膜组件;5 为动态膜自流出水口;6 为鼓风机;H 为动态膜自流出水固定重力作用水头。

具体实施方式

[0019] 下面通过实施例结合附图进一步说明本发明。

[0020] 实施例 1

实施过程中采用的粉末烧结硅藻土, 粒径 10-35 微米, 平均孔径约 0.2-0.4 微米, 平均 BET 比表面积约 $0.3261\text{m}^2/\text{g}$ 。采用平板式动态膜支撑体组件进行过滤出水。地表原水取自上海某地表河流, 采用微生物自生培养法培养生物强化烧结硅藻土。

[0021] (1) 生物强化烧结硅藻土自生培养

1) 硅藻土投加方式

反应装置启动第一天, 向装置内一次投加烧结硅藻土, 使净水池 1 内粉末烧结硅藻土混合液浓度达到 $10000\text{mg}/\text{L}$, 以后每天连续向反应装置内投加粉末烧结硅藻土, 使反应装置中粉末烧结硅藻土含量达到 $18000\text{mg}/\text{L}$ 。

[0022] 2) 投加外加营养物

在系统启动初期 15d 内, 人工投加食品葡萄糖作为碳源, 使反应装置进水高锰酸盐指数约为 $10\text{mg}/\text{L}$, 提高微生物的增长速率。测定待处理地表原水中氨氮、磷的含量, 以及高锰酸盐指数, 按照氨氮、磷二个测定指标中较小一个作为控制配比标准, 根据含碳营养物质: 氨氮: 磷 = 100 : 5 : 1 的关系, 计算所需碳源量, 计算值减去原水中高锰酸盐指数测定值为碳源投加量。

[0023] 经过 20 天后, 生物强化烧结硅藻土动态膜装置中混合液维持在 $18000\text{mg}/\text{L}$, 生物强化烧结硅藻土形成。之后, 装置进入稳定运行阶段。

[0024] (2) 装置运行条件

生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段和稳定运行阶段内, 进水、出水均采用连续流运行方式, 净水池 1 内溶解氧浓度为 $2.0-3.0\text{mg}/\text{L}$, 水力停留时间为 2-8h; 启动阶段硅藻土混合液不进行排泥; 稳定运行阶段, 生物强化烧结硅藻土混合液在净水池 1 中的停留时间为 50 天, 根据物料平衡计算需要补充的烧结硅藻土重量。

[0025] 其中: 生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段和生物强化烧结硅藻土混合液培养成熟后的装置稳定运行阶段均包括预涂、过滤和反冲洗。

[0026] (3) 生物强化烧结硅藻土动态膜运行过程

1) 硅藻土动态膜重力预涂

采用 200 目不锈钢网作为动态膜支撑体, 支撑体结构采用平板式, 动态膜组件采用浸没式安装。动态膜组件运行操作包括预涂、过滤和反冲洗三个阶段。动态膜预涂时, 支撑体组件开始在真空泵抽吸作用下出水, 之后动态膜支撑体在 0.5m 固定重力作用水头驱动下持续出水; 启动阶段: 通过未培养好的烧结硅藻土在动态膜组件表面形成动态膜, 完成动态膜组件的动态膜预涂过程, 预涂时间为 15-20min; 稳定运行阶段: 生物强化烧结硅藻土混合液逐渐被支撑网截留形成动态膜, 动态膜预涂完成持续 15-20min;

动态膜预涂过程中, 支撑体表面的错流由支撑体底部曝气方式形成, 为混合液充氧并同时控制动态膜预涂形成的厚度。

[0027] 2) 硅藻土动态膜重力过滤出水

动态膜预涂结束后, 通过管道阀门切换, 进入动态膜重力过滤出水阶段。在 0.5m 固定重力作用水头作用, 实现硅藻土动态膜自流出水, 过滤通量可稳定在 $250\text{L}/\text{m}^2\text{h}-200\text{L}/\text{m}^2\text{h}$, 连续运行时间超过 90h, 出水浊度稳定小于 0.25NTU 。动态膜过滤过程中, 动态膜表面的错

流由支撑体底部曝气方式形成,为混合液充氧并同时控制动态膜厚度的增长,气水比为 1 : 1。

[0028] 3) 硅藻土动态膜空气反冲洗

当硅藻土动态膜重力过滤出水通量下降到预先设定值 $200\text{L}/\text{m}^2 \text{ h}$ 时,需对硅藻土动态膜进行反冲洗。采用空气反冲洗时间 2 min、进气压力 19.6 kPa,可使动态膜完全脱落。

[0029] 实施例 2

实施过程中采用的粉末烧结硅藻土,粒径 10-35 微米,平均孔径约 0.2-0.4 微米,平均 BET 比表面积约 $0.326\text{m}^2/\text{g}$ 。采用管式动态膜支撑体组件进行过滤出水。地表原水取自上海某地表河流,采用微生物自生培养法培养生物烧结硅藻土。

[0030] (1) 生物强化烧结硅藻土自生培养

1) 硅藻土投加方式:

反应装置启动第一天,向装置内一次投加烧结硅藻土,使净水池 1 内粉末烧结硅藻土混合液浓度达到 $10000\text{mg}/\text{L}$,以后每天连续向反应装置内投加粉末烧结硅藻土,使反应装置中粉末烧结硅藻土含量达到 $15000\text{mg}/\text{L}$ 。

[0031] 2) 投加外加营养物

在系统启动初期 15d 内,人工投加食品葡萄糖作为碳源,使反应装置进水高锰酸盐指数约为 $10\text{mg}/\text{L}$,提高微生物的增长速率。测定待处理地表原水中氨氮、磷的含量,以及高锰酸盐指数,按照氨氮、磷二个测定指标中较小一个作为控制配比标准,根据含碳营养物质:氨氮:磷 = 100 : 5 : 1 的关系,计算所需碳源量,计算值减去原水中高锰酸盐指数测定值。为碳源投加量。

[0032] 经过 20 天后,生物强化烧结硅藻土动态膜装置中混合液维持在 $15000\text{mg}/\text{L}$,生物强化烧结硅藻土形成。之后,装置进入稳定运行阶段。

[0033] (2) 装置运行条件

生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段和稳定运行阶段内,进水、出水均采用连续流运行方式,净水池 1 内溶解氧浓度为 $2.0\text{-}3.0\text{mg}/\text{L}$,水力停留时间为 2-8h;启动阶段硅藻土混合液不进行排泥;稳定运行阶段,生物强化烧结硅藻土混合液在净水池 1 中的停留时间为 60 天,根据物料平衡计算需要补充的烧结硅藻土重量。

[0034] 其中:生物强化烧结硅藻土自生培养启动阶段和生物强化烧结硅藻土混合液培养成熟后的装置稳定运行阶段均包括预涂、过滤和反冲洗。

[0035] (3) 生物强化烧结硅藻土动态膜运行过程

1) 硅藻土动态膜重力预涂

采用 200 目不锈钢网作为动态膜支撑体,支撑体结构采用管式,动态膜组件采用浸没式安装。动态膜组件运行操作包括预涂、过滤和反冲洗三个阶段。动态膜预涂时,支撑体组件开始在真空泵抽吸作用下出水,之后动态膜支撑体在固定重力作用水头 0.2m 作用下持续出水;启动阶段:通过未培养好的烧结硅藻土在动态膜组件表面形成动态膜,完成动态膜组件的动态膜预涂过程,预涂时间为 15-20min;稳定运行阶段:生物强化烧结硅藻土混合液逐渐被支撑网截留形成动态膜,动态膜预涂完成持续 15-20min;

动态膜预涂过程中,支撑体表面的错流由支撑体底部曝气方式形成,为混合液充氧并同时控制动态膜预涂形成的厚度,气水比为 1 : 1。

[0036] 2) 硅藻土动态膜重力过滤出水

动态膜预涂结束后,通过管道阀门切换,进入动态膜重力过滤出水阶段。在 0.2m 固定重力作用水头作用,实现硅藻土动态膜自流出水,过滤通量可稳定在 $200\text{L}/\text{m}^2\text{ h}$ - $100\text{L}/\text{m}^2\text{ h}$,连续运行时间超过 60h,出水浊度稳定小于 0.25NTU。动态膜过滤过程中,动态膜表面的错流由支撑体底部曝气方式形成,为混合液充氧并同时控制动态膜厚度的增长,气水比为 1:1。

[0037] 3) 硅藻土动态膜空气反冲洗

当硅藻土动态膜重力过滤出水通量下降到预先设定值 $100\text{L}/\text{m}^2\text{ h}$ 时,需对硅藻土动态膜进行反冲洗。采用空气反冲洗时间 1 min、进气压力 19.6 kPa,可使动态膜完全脱落。

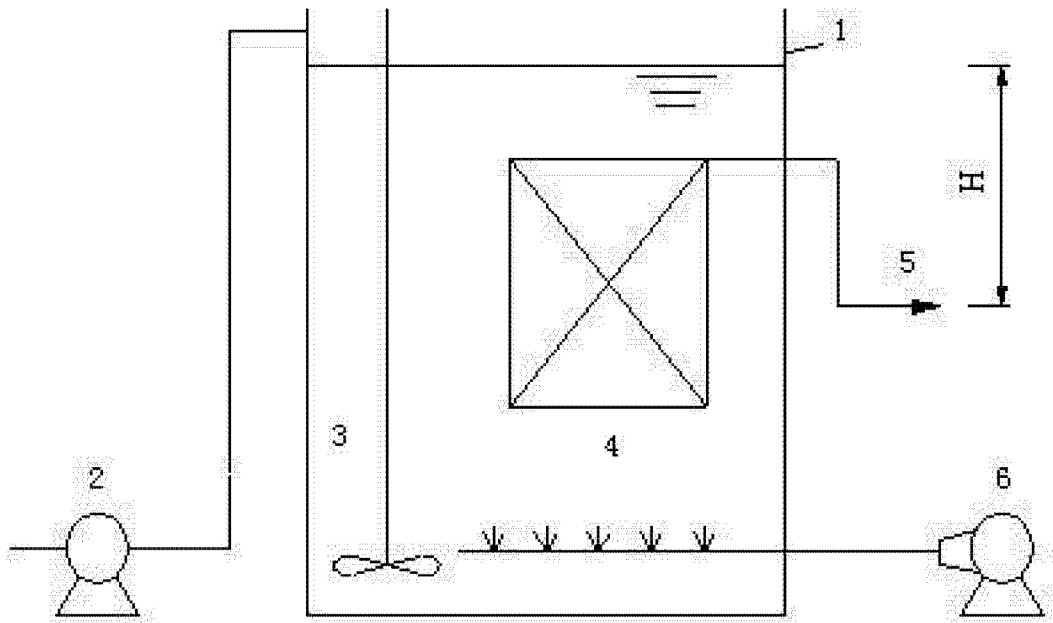


图 1