



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103964647 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201410214296. 7

1-5.

(22) 申请日 2014. 05. 20

CN 202754874 U, 2013. 02. 27, 实施例.

CN 102627353 A, 2012. 08. 08, 权利要求 1.

(73) 专利权人 环境保护部南京环境科学研究所
地址 210042 江苏省南京市玄武区蒋王庙街
8 号

审查员 殷晶

(72) 发明人 汪龙眠 车昱晓 张毅敏 杨飞
晁建颖 高月香 王赵青

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 蒋海军

(51) Int. Cl.
C02F 9/14(2006. 01)

(56) 对比文件
CN 203820609 U, 2014. 09. 10, 权利要求

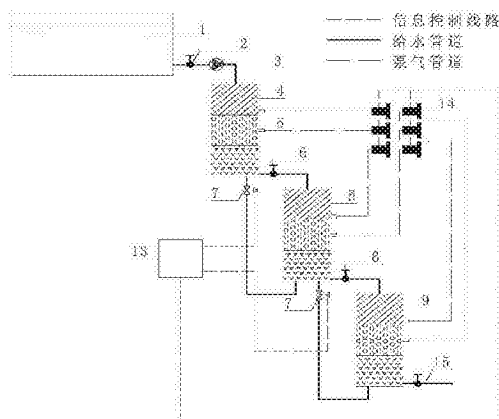
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种利用工业废弃物脱氮除磷的三级生物滤池系统及其污水处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用工业废弃物脱氮除磷的三级生物滤池系统及其污水处理方法,属于污水脱氮除磷领域。系统包括储水池、一级装置、二级装置和三级装置;所述的储水池在一级装置的上方;一级装置设置在二级装置的上方,一级装置的底部和二级装置的底部通过管道连通,该管道上设置有底部电磁阀,在一级装置的底部出水口与二级装置顶部相连通的管道上设置底部出水口电磁阀;二级装置设置在三级装置的上方,且二级装置的底部和三级装置的底部通过管道相通,管道上设置有底部电磁阀,在二级装置底部出水口与三级装置顶部相连通的管道上设置有底部出水口电磁阀。该系统充分发挥滤料协同作用机制,占地面积小、运行费用低,污水中氮和磷去除高效。



1. 一种利用工业废弃物脱氮除磷的三级生物滤池系统, 包括储水池(1), 其特征在于, 还包括一级装置(4)、二级装置(8)和三级装置(9);

所述的储水池(1)在所述的一级装置(4)的上方, 储水池(1)与一级装置(4)通过管道连接, 且该管道上设置有顶部电磁阀(2)和蠕动泵(3);

所述的一级装置(4)设置在所述的二级装置(8)的上方, 一级装置(4)的底部和二级装置(8)的底部通过管道连通, 该管道上设置有底部电磁阀(7), 同时, 在一级装置(4)的底部出水口与二级装置(8)顶部相连通的管道上设置底部出水口电磁阀(6);

所述的二级装置(8)设置在三级装置(9)的上方, 且二级装置(8)的底部和三级装置(9)的底部通过管道相通, 该管道上设置有底部电磁阀(7), 同时, 在二级装置(8)底部出水口与三级装置(9)顶部相连通的管道上设置有底部出水口电磁阀(6), 所述的三级装置(9)的底部设置有总出水口(15);

所述的底部电磁阀(7)连接曝气机(13), 同时, 所述的顶部电磁阀(2)、蠕动泵(3)、底部出水口电磁阀(6)、底部电磁阀(7)和曝气机(13)均与时控开关(14)连接, 根据实际需求设置时间段, 时控开关(14)控制顶部电磁阀(2)、蠕动泵(3)、底部出水口电磁阀(6)、底部电磁阀(7)、曝气机(13)的启闭状态;

所述的一级装置(4)、二级装置(8)和三级装置(9)内的布料结构相同, 自上而下共三层布料, 依次为煤渣(10)、中间滤料(11)、鹅卵石(12), 所述的一级装置(4)的中间滤料(11)为酸中和残渣与赤泥的混合物; 二级装置(8)的中间滤料(11)为矿化垃圾; 三级装置(9)的中间滤料(11)为脱水铝污泥与陶瓷沙粒的混合物;

其中, 所述的一级装置(4)、二级装置(8)和三级装置(9)的有效反应容积相等, 且所述的一级装置(4)的底部高于所述的二级装置(8)的顶部3~10cm, 所述的二级装置(8)的底部高于所述的三级装置(9)的顶部3~10cm。

2. 根据权利要求1所述的一种利用工业废弃物脱氮除磷的三级生物滤池系统, 其特征在于, 所述一级装置(4)、二级装置(8)和三级装置(9)的中间滤料(11)顶部和底部分别设置有一个曝气口(5), 曝气口(5)的启闭由时控开关(14)控制。

3. 一种利用工业废弃物脱氮除磷的污水处理方法, 其步骤为:

(A) 搭建权利要求1或2所述的系统, 启动时控开关(14), 控制顶部电磁阀(2)和蠕动泵(3)的启闭, 所述储水池(1)中污水通过蠕动泵(3)进入一级装置(4), 当水量达到一级装置(4)的有效反应容积90%后, 停止蠕动泵(3), 水力停留时间为4~10h;

(B) 污水在一级装置(4)停留一段时间后启动时控开关(14), 控制一级、二级装置之间的底部出水口电磁阀(6)和底部电磁阀(7)的启闭, 一级装置(4)中污水进入所述的二级装置(8); 当水量达到该二级装置(8)的有效反应容积90%后, 关闭一级、二级装置之间的底部出水口电磁阀(6)和底部电磁阀(7), 水力停留时间为4~10h;

(C) 污水在二级装置(8)停留一段时间后, 启动时控开关(14), 控制二级装置(8)、三级装置(9)之间的底部出水口电磁阀(6)、底部电磁阀(7)和底部的总出水口(15)的启闭, 二级装置(8)中污水进入所述的三级装置(9); 当水量达到该三级装置(9)的有效反应容积90%后, 关闭二级装置(8)、三级装置(9)之间的底部出水口电磁阀(6)和底部电磁阀(7), 水力停留时间为4~10h;

(D) 开启所述的三级装置(9)底部的总出水口(15)排净污水。

4. 根据权利要求3所述的利用工业废弃物脱氮除磷的污水处理方法, 其特征在于, 通过所述储水池(1)布入所述一级装置(4)、二级装置(8)和三级装置(9)的废水水力负荷范围为 $0.4 \sim 1.0 \text{m}^3 \text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$ 。

5. 根据权利要求3所述的利用工业废弃物脱氮除磷的污水处理方法, 其特征在于, 所述的一级装置(4)、二级装置(8)和三级装置(9)通过时控开关(14)控制曝气机(13)的启闭; 每隔3~6h进行曝气, 曝气时间为30~90min, 曝气量为 $1.0 \sim 10.0 \text{L h}^{-1} \text{L}^{-1}$ 。

一种利用工业废弃物脱氮除磷的三级生物滤池系统及其污水处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于污水脱氮除磷领域,更具体地说,涉及一种利用工业固体废弃物对农村生活污水和畜禽养殖废水进行脱氮除磷的系统及污水处理方法。

背景技术

[0002] 随着我国经济的迅速发展,农村生活以及畜禽养殖废水的污染问题日益严重。两种类型污水最大的特点是氮磷浓度高。氮磷也是污水污染物中受关注度最高的成分。水体作为一个重要会集地,随着氮磷不断输入而饱和时,会引起水体富营养化等一系列严重环境问题,同时给人类的生产生活带来了一定的负面影响,构建适合农村污水分散式分布和畜禽养殖规模特点并且能够高效去除氮磷的污水处理系统势在必行。

[0003] 目前我国农村生活污水和畜禽养殖场废水处理设施的普及率较低,一部分设施存在着处理工艺简单、效果不好的问题;一部分虽然污染物去除效果较好,但其投资成本大、需要高额运行费用或较大的土地面积,例如一些厌氧好氧一体化工艺运行成本高、能耗大,人工湿地占有大量土地、基建费用高;还有一部分工艺对氮或磷的去除率较高,但无法使两者都能长期高效去除。为达到低能耗、高效率去除废水中氮磷之目的,以资源的高效循环利用为核心思路,研究新的处理设备和运行工艺,并有效应用于农村生活和畜禽养殖场污水处理,这是和整个环保经济可持续发展的大目标相吻合的。

[0004] 滤料作为污水处理反应的介质,其性能的好坏直接影响污水中氮和磷去除的效率,已有的报道中某些工业废弃物被广泛应用于污水处理中,例如无烟煤、钢渣、粉煤灰等。近几年水厂、矿业和冶金过程中产生的副产品的综合利用成为研究热点,其中包括脱水铝污泥、酸中和残渣、矿化垃圾、赤泥和陶瓷沙粒。脱水铝污泥、酸中和残渣赤泥分别来自于自来水厂净水过程中的副产物、生产金红石过程中产生的残渣和用拜耳法从铝土矿中溶出氧化铝后的残渣,前两者含有丰富的铁和钙,后者以氢氧化铁和铝硅酸钠为主,从对水体污染物去除方面分析,脱水铝污泥对污水脱氮除磷有较好的效果,酸中和残渣可降低地表水体中溶解性有机物、氮和磷的浓度,赤泥通过化学吸附去除污水中的磷;陶瓷沙粒是多孔材料,在废水处理中可高效去除和吸附污染物,并且一定程度的除臭作用。矿化垃圾是指在填埋场中填埋多年(南方8~10年,北方12~15年),基本达到稳定化,已可进行开采利用的生活垃圾。矿化垃圾具备良好稳定的多孔结构,具有较大的吸附比表面积,有机质含量高,阳离子交换容量大,并且在长期的生物降解过程中,矿化垃圾表面附着了数量庞大、种类繁多、代谢能力极强的微生物群落,对高浓度的污水有很好的处理功能。另外上述几种工业固体废弃物都有较大的比表面积,对水体中的污染物有一定的吸附能力,同时化学组成稳定无二次污染,若能将几者结合作为滤料应用于农村生活和畜禽养殖废水处理技术中,一方面可以提供低价高效的反应介质,另一方面也可以提供一种新的资源化利用的处理方式。

[0005] 已有文献中有上述几种工业废弃物单独作为滤料处理污水或地表水,鲜有采用两种或两种以上滤料混合后处理生活污水或畜禽养殖废水。中国专利申请号:CN102311253A,

公开日:2012年01月11日的专利申请文件,公开一种同步脱氮除磷生物滤池填料及其制备方法,其中生物滤池填料,微生物负载量大。该系统生物滤池填料的原料为沸石矿石和水泥,在微生物作用下完成废水中硝化、反硝化脱氮和吸附除磷作用。中国专利申请号:CN1792873A,公开日:2006年06月28日的专利申请文件,公开一种矿化垃圾复合型生物滤床处理畜禽废水的方法,利用矿化垃圾作为生物滤床填料进行脱氮除磷;其不足之处在于:单一滤料去除污水中污染物质种类受限,而滤料混合在一起直接进行污水处理氮、磷去除效果差;另外某些技术存在占地面积大、运行费用高的问题。

发明内容

[0006] 1.要解决的技术问题

[0007] 针对各种现有的农村生活污水和畜禽养殖废水小型处理系统不能兼具建设运行成本低廉且能同时高效去除污水中氮和磷的问题,本发明提供了一种利用工业废弃物脱氮除磷的三级生物滤池系统及其污水处理方法。该系统充分发挥滤料协同作用机制,同时配以合理的运行工艺,实现了占地面积小、运行费用低,污水中氮和磷高效去除的目的。

[0008] 2.技术方案

[0009] 本发明的原理:采用脱水铝污泥、酸中和残渣、矿化垃圾、赤泥和陶瓷沙粒等工业废弃物作为滤料,利用滤料本身较大的比表面对污水中的磷进行吸附,同时借助三级结构、分阶段进水和适当延长停留时间的方式改变工艺条件,充分发挥存在滤料上的脱氮微生物功能菌的活性对污水中的氮进行高效利用。

[0010] 本发明的目的通过以下技术方案实现。

[0011] 一种利用工业废弃物脱氮除磷的三级生物滤池系统,包括储水池,还包括一级装置、二级装置和三级装置;

[0012] 所述的储水池在所述的一级装置的上方,储水池与一级装置通过管道连接,且该管道上设置有顶部电磁阀和蠕动泵;

[0013] 所述的一级装置设置在所述的二级装置的上方,一级装置的底部和二级装置的底部通过管道连通,该管道上设置有底部电磁阀,同时,在一级装置的底部出水口与二级装置顶部相连通的管道上设置底部出水口电磁阀;

[0014] 所述的二级装置设置在三级装置的上方,且二级装置的底部和三级装置的底部通过管道相通,该管道上设置有底部电磁阀,同时,在二级装置底部出水口与三级装置顶部相连通的管道上设置底部出水口电磁阀,所述的三级装置的底部设置有总出水口。

[0015] 优选地,所述的一级装置、二级装置和三级装置的有效反应容积相等,且所述的一级装置的底部高于所述的二级装置的顶部3~10cm,所述的二级装置的底部高于所述的三级装置的顶部3~10cm。

[0016] 优选地,所述的底部电磁阀连接曝气机,同时,所述的顶部电磁阀、蠕动泵、底部出水口电磁阀、底部电磁阀和曝气机均与时控开关连接,根据实际需求设置时间段,时控开关控制顶部电磁阀、蠕动泵、底部出水口电磁阀、底部电磁阀、曝气机的启闭状态。时控开关24h内可以设置16组时间启闭,根据实际需求控制相应装置的启闭状态,从而达到自动控制的效果。

[0017] 优选地,所述的一级装置、二级装置和三级装置内的布料结构相同,自上而下共三

层布料,依次为煤渣、中间滤料、鹅卵石,所述的一级装置的中间滤料为酸中和残渣与赤泥的混合物;二级装置的中间滤料为矿化垃圾;三级装置的中间滤料为脱水铝污泥与陶瓷沙粒的混合物。

[0018] 优选地,所述一级装置、二级装置和三级装置的中间滤料顶部和底部分别设置有一个曝气口,曝气口的启闭由时控开关控制。

[0019] 一种利用工业废弃物脱氮除磷的污水处理方法,其步骤为:

[0020] (A)搭建所述的系统,启动时控开关,控制顶部电磁阀和蠕动泵的启闭,所述储水池中污水通过蠕动泵进入一级装置,当水量达到一级装置的有效反应容积90%后,停止蠕动泵,水力停留时间为4~10h;

[0021] (B)污水在一级装置停留一段时间后启动时控开关,控制一级、二级装置之间的底部出水口电磁阀和底部电磁阀的启闭,一级装置中污水进入所述的二级装置;当水量达到该二级装置的有效反应容积90%后,关闭一级、二级装置之间的底部出水口电磁阀和底部电磁阀,水力停留时间为4~10h;

[0022] (C)污水在二级装置停留一段时间后,启动时控开关,控制二级装置、三级装置之间的底部出水口电磁阀、底部电磁阀和底部的总出水口的启闭,二级装置中污水进入所述的三级装置;当水量达到该三级装置的有效反应容积90%后,关闭二级装置、三级装置之间的底部出水口电磁阀和底部电磁阀,水力停留时间为4~10h;

[0023] (D)开启所述的三级装置底部的总出水口排净污水。

[0024] 优选地,通过所述储水池布入所述一级装置、二级装置和三级装置的废水水力负荷范围为 $0.4 \sim 1.0 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ 。

[0025] 优选地,所述的一级装置、二级装置和三级装置通过时控开关控制曝气机的启闭;每隔3~6h进行曝气,曝气时间为30~90min,曝气量为 $1.0 \sim 10.0 \text{ mL h}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

[0026] 3.有益效果

[0027] 相比于现有技术,本发明的优点在于:

[0028] (1)本发明提出的污水脱氮除磷的装置和方法,利用工业废弃物作为反应介质,通过构造三级结构,实施分阶段布水和适当延长停留时间的方式改变工艺条件,从而实现了污水中氮和磷两种营养物质高效去除;

[0029] (2)本发明的装置和方法再生利用几种工业固体废弃物作为滤料,几种滤料的物理化学性质便于吸附和脱氮菌发挥活性,三级结构设计增加了污水与填料接触反应的时间;同时分阶段布水及时补充了装置中的碳源,利于反硝化脱氮的进行;

[0030] (3)本发明的装置及方法选用多种滤料组合设计的运行方式,可以避免单独一种滤料去除污水中污染物质种类单一,同时采用科学的布料及组合方法,克服了滤料直接结合在一起进行污水处理氮、磷去除率低的问题,保证了氮磷的高效去除;

[0031] (4)本发明所选材料成本低廉、效果显著,尤其适合农村生活污水和畜禽养殖废水处理,具有较大的市场前景和推广应用价值。

附图说明

[0032] 图1为本发明的结构示意图;

[0033] 图2为本发明的各级装置内的布料结构示意图。

[0034] 图中:1、储水池;2、顶部电磁阀;3、蠕动泵;4、一级装置;5、曝气口;6、底部出水口电磁阀;7、底部电磁阀;8、二级装置;9、三级装置;10、煤渣;11、中间滤料;12、鹅卵石;13、曝气机;14、时控开关;15、总出水口。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0036] 实施例1:对某农村生活污水进行处理

[0037] 如图1,储水池1长2米,宽2.5米,总深度1米,有效深度0.8米,用PVC材料制成。一级装置4、二级装置8和三级装置9,呈圆柱形且尺寸一致,一级装置4位于二级装置8上方,且一级装置4的底部比二级装置8的顶部高3cm。二级装置8的底部比三级装置9的顶部高4cm。

[0038] 一级装置4、二级装置8和三级装置9的总高度均为0.5m,直径均为20cm,滤料层高度均为30cm,有效容积为15.7L。一级装置4内,自上而下有10cm煤渣10、30cm酸中和残渣与赤泥的混合物和10cm的鹅卵石12;二级装置8内,自上而下有10cm煤渣10、30cm矿化垃圾和10cm的鹅卵石12;三级装置9内,自上而下有10cm煤渣10、30cm脱水铝污泥与陶瓷沙粒的混合物和10cm的鹅卵石12。其中,酸中和残渣选自钛铁矿转化为金红石过程中产生的废弃物,脱水铝污泥选自铝盐等絮凝剂净化自来水所产生的残渣副产品,矿化垃圾在填埋场中填埋多年(南方8~10年,北方12~15年),基本达到稳定化,已可进行开采利用的生活垃圾,对高浓度的污水有很好的处理功能。

[0039] 储水池1与一级装置4上端连通的管道上设置有顶部电磁阀2和蠕动泵3;一级装置4设置在二级装置8的上方,且一级装置4的底部和二级装置8的底部通过管道连通,该管道上设置有底部电磁阀7,同时,在一级装置4的底部与二级装置顶部相连通的管道上设置底部出水口电磁阀6。二级装置8设置在三级装置9的上方,且二级装置8的底部和三级装置9的底部通过管道相通,该管道上设置有底部电磁阀7,同时,在二级装置8底部与三级装置9顶部相连通的管道上设置底部出水口电磁阀6。三级装置9的底部设置有总出水口15。

[0040] 底部电磁阀7连接曝气机13,顶部电磁阀2、蠕动泵3、底部出水口电磁阀6、底部电磁阀7和曝气机13均与时控开关14连接。根据实际需求设置时间段,时控开关14控制顶部电磁阀2、蠕动泵3、底部出水口电磁阀6、底部电磁阀7、曝气机13的启闭状态。一级装置4、二级装置8和三级装置9的中间滤料11顶部和底部分别设置有一个曝气口5,曝气口5的启闭由时控开关14控制。

[0041] 系统运行情况:在水力负荷为 $0.4\text{m}^3\text{m}^{-2}\text{d}^{-1}$ 的条件下进行布水,通过时控开关14控制曝气机13的启闭;每隔3h进行曝气,曝气时间为30min,曝气量为 $1.0\text{mL h}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$ 。然后进行以下步骤:

[0042] (A)启动时控开关14、控制各级装置之间电磁阀和蠕动泵的启闭。储水池1中废水通过蠕动泵3进入一级装置4,当水量达到一级装置4的有效反应容积90%后,停止蠕动泵,水力停留时间为8h;

[0043] (B)污水在一级装置4停留后,开启底部出水口电磁阀6和底部电磁阀7,一级装置4中污水进入二级装置8;当水量达到二级装置8的有效反应容积90%后,关闭底部出水口电磁阀6和底部电磁阀7,水力停留时间为8h;

[0044] (C)污水在二级装置8停留后,开启底部出水口电磁阀6和底部电磁阀7,二级装置8

中污水进入三级装置9;当水量达到三级装置的有效反应容积90%后,底部出水口电磁阀6和底部电磁阀7,水力停留时间为7h;

[0045] (D)最后,开启所述的三级装置底部的总出水口15排净污水。

[0046] 此系统连续运行2月,每隔7天对出水水质进行监测,农村生活污水处理后,出水中氨氮和总氮去除率变化范围分别是92~95%和87~90%,具有较高的脱氮效果,同时其他水质指标也保持了较高的去除率(如表1)。

[0047] 表1实施例1中某农村生活污水的进水与出水水质测试指标情况

[0048]

测试指标	COD(mg/L)SS(mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TN(mg/L)	TP(mg/L)
储水池进水	200~320150~280	19.2~60.8	22.1~70.9	2.11~8.45
总出水	18.4~45.63.2~20.2	1.6~3.2	2.8~6.6	0.02~0.04
去除率(%)	85.8~9192.7~97.8	92~95	87~90	99

[0049] 实施例2:对某养殖场废水进行处理

[0050] 如图1,储水池1:长4米,宽3米,总深度1.8米,有效深度1.5米,砖混结构。处理系统也为砖混结构呈立方体,一级装置4位于二级装置8上方,且一级装置4的底部比二级装置8的顶部高5cm。二级装置8的底部比三级装置9的顶部高8cm。

[0051] 一级装置4、二级装置8和三级装置9的总高度均为0.8m,直径均为20cm,滤料层高度均为60cm,有效容积为25.1L。结合图2,一级装置4内,自上而下有10cm煤渣10、60cm酸中和残渣与赤泥的混合物和10cm的鹅卵石12;二级装置8内,自上而下有10cm煤渣10、60cm矿化垃圾和10cm的鹅卵石12;三级装置9内,自上而下有10cm煤渣10、60cm脱水铝污泥与陶瓷沙粒的混合物和10cm的鹅卵石12。其中,酸中和残渣选自钛铁矿转化为金红石过程中产生的废弃物,脱水铝污泥选自铝盐等絮凝剂净化自来水所产生的残渣副产品,矿化垃圾在填埋场中填埋多年(南方8~10年,北方12~15年),基本达到稳定化,已可进行开采利用的生活垃圾,对高浓度的污水有很好的处理功能。

[0052] 储水池1与一级装置4上端连通的管道上设置有顶部电磁阀2和蠕动泵3;一级装置4设置在二级装置8的上方,且一级装置4的底部和二级装置8的底部通过管道连通,该管道上设置有底部电磁阀7。同时,在一级装置4的底部与二级装置顶部相连通的管道上设置底部出水口电磁阀6。二级装置8设置在三级装置9的上方,且二级装置8的底部和三级装置9的底部通过管道相通,该管道上设置有底部电磁阀7,同时,在二级装置8的底部与三级装置9顶部相连通的管道上设置底部出水口电磁阀6。三级装置9的底部设置有总出水口15。

[0053] 底部电磁阀7连接曝气机13,同时,顶部电磁阀2、蠕动泵3、底部出水口电磁阀6、底部电磁阀7和曝气机13均与时控开关14连接,根据实际需求设置时间段,时控开关14控制顶部电磁阀2、蠕动泵3、底部出水口电磁阀6、底部电磁阀7、曝气机13的启闭状态。一级装置4、二级装置8和三级装置9的中间滤料11顶部和底部分别设置有一个曝气口5,曝气口5的启闭由时控开关14控制。

[0054] 养殖场废水通过管道流至化粪池,化粪池上清液进入储水池1进行后续处理。系统运行条件:在水力负荷为 $1.0\text{m}^3\text{m}^{-2}\text{d}^{-1}$ 的条件下进行布水,通过时控开关14控制曝气机13的启闭;每隔6h进行曝气,曝气时间为90min,曝气量为 $10.0\text{mL h}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$,然后进行以下步骤:

[0055] (A)启动时控开关14、控制各级装置之间电磁阀和蠕动泵3的启闭。储水池1中废水

通过蠕动泵3进入一级装置4,当水量达到一级装置4的有效反应容积90%后,停止蠕动泵,水力停留时间为10h;

[0056] (B)污水在一级装置4停留后,开启底部出水口电磁阀6和底部电磁阀7,一级装置4中污水进入二级装置8;当水量达到二级装置8的有效反应容积90%后,关闭底部出水口电磁阀6和底部电磁阀7,水力停留时间为10h;

[0057] (C)污水在二级装置8停留后,开启底部出水口电磁阀6和底部电磁阀7,二级装置8中污水进入三级装置9;当水量达到三级装置的有效反应容积90%后,底部出水口电磁阀6和底部电磁阀7,水力停留时间为10h;

[0058] (D)最后,开启所述的三级装置底部的总出水口15排净污水。

[0059] 此系统连续运行3月,每隔一周对水质进行监测,研究结果显示,养殖场废水中氨氮和总氮均有较高的去除效果(如表2)。

[0060] 表2实施例2中某养殖场废水的进水与出水水质测试指标情况

[0061]

测试指标	COD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
储水池进水	500~3000	2000~3200	200~550	250~610	10~22
总出水	60~260	90~210	24~40	53~87	0.2~2.6
去除率 (%)	88~91.3	93~95.5	88~93	78.8~86	88~98

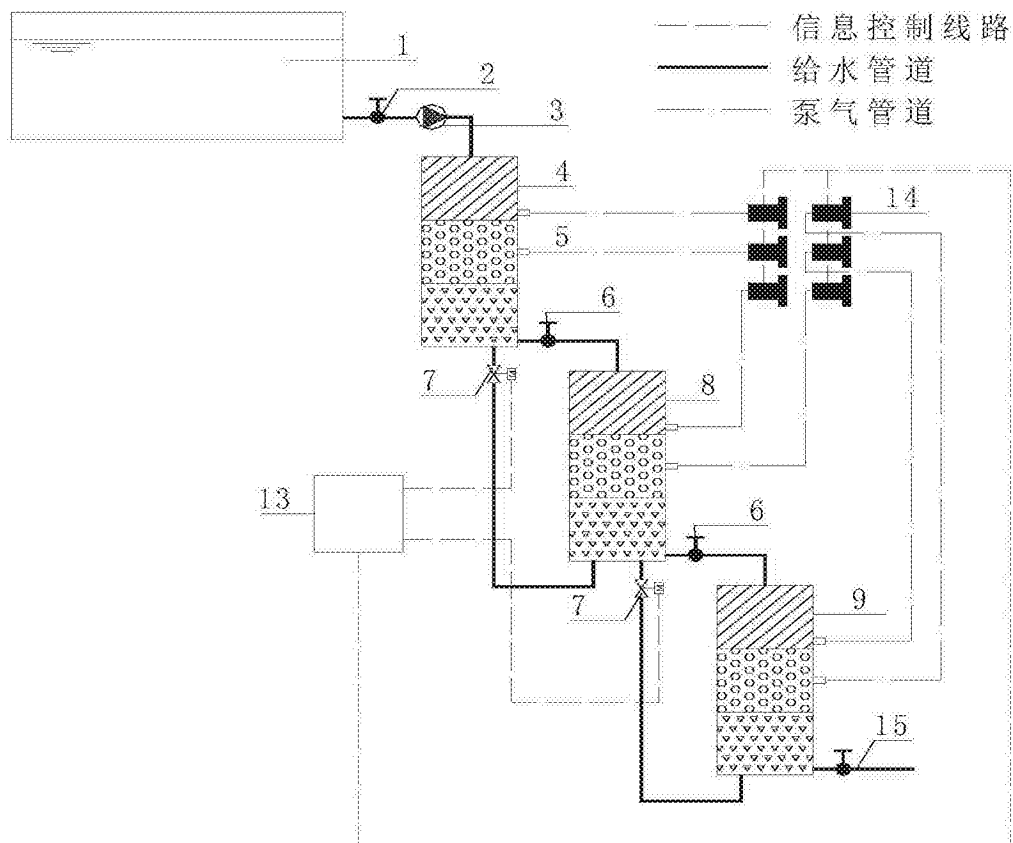


图1

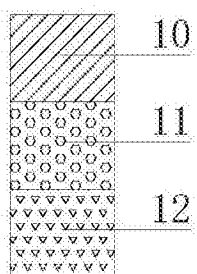


图2