(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210438573 U
(45)授权公告日 2020.05.01

(21)申请号 201920683693.7

(22)申请日 2019.05.14

(73)专利权人 江苏龙腾工程设计股份有限公司
地址 210001 江苏省南京市白下高新园区永丰大道36号6栋7楼

(72)发明人 潘龙 张瑞斌 王乐阳 潘卓兮 奚道国 马振杰 史明 周乃

(74)专利代理机构 南京九致知识产权代理事务所(普通合伙) 32307
代理人 韩莲

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 101/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

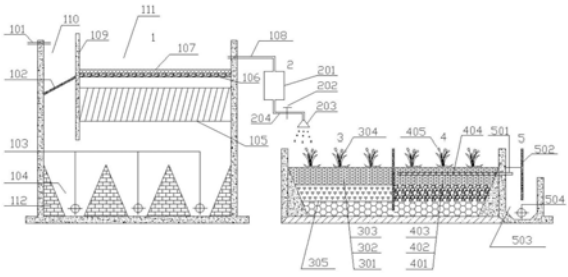
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)实用新型名称

一种抑堵增氧型人工湿地系统

(57)摘要

本实用新型属于污水处理领域，具体涉及一种抑堵增氧型人工湿地系统，包括按水流方向依次设置的过滤装置、喷水增氧装置、人工湿地及集水池。过滤装置包括过滤池、挡板、格栅、沉降斜板与过滤层；挡板安装于过滤池内壁的上部，并将过滤池分隔为初滤腔与强化过滤腔；初滤腔上设有进水口；格栅以低于进水口的位置斜置于初滤腔中；强化过滤腔在对应于进水口水平位置的下方设有出水口；过滤层与沉降斜板均以低于出水口的位置设于强化过滤腔中，并且过滤层位于沉降斜板的上方。本实用新型中污水依次经过过滤装置、喷水增氧装置、人工湿地的处理，大大提高人工湿地中水体的溶解氧含量，缓解堵塞问题，有效去除污水中各种污染物质。



CN 210438573 U

1.一种抑堵增氧型人工湿地系统,其特征在于,包括按水流方向依次设置的过滤装置、喷水增氧装置、人工湿地及集水池;

过滤装置包括过滤池、挡板、格栅、沉降斜板与过滤层;挡板安装于过滤池内壁的上部,并将过滤池分隔为初滤腔与强化过滤腔;初滤腔上设有进水口;格栅以低于进水口的位置斜置于初滤腔中;强化过滤腔在对应于进水口水平位置的下方设有出水口;过滤层与沉降斜板均以低于出水口的位置设于强化过滤腔中,并且过滤层位于沉降斜板的上方;

喷水增氧装置包括依次连通的水箱、水管和喷头,水管上设有流量调节阀,水管的进水端通过水箱与出水口连通、出水端能与喷头连通;喷头设于人工湿地的进水端;集水池用于收集经人工湿地处理后的污水。

2.根据权利要求1所述的一种抑堵增氧型人工湿地系统,其特征在于,过滤装置还包括设于过滤池底部的若干个三角形的隔断墙,任意相邻两个隔断墙间形成有污泥槽,任意污泥槽中均设有污泥泵。

3.根据权利要求1所述的一种抑堵增氧型人工湿地系统,其特征在于,过滤层包括至少两层过滤填料层;用于以氮磷为主的污染源时,过滤层包括从下至上设置的石英砂层与吸附性填料层,吸附性填料层包括活性炭或陶粒;用于以BOD为主要污染源时,过滤层包括从下至上设置的石英砂层与微生物菌剂层。

4.根据权利要求1所述的一种抑堵增氧型人工湿地系统,其特征在于,人工湿地包括串联设置的水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿地,二者在底部相连通;还包括集水管道,集水管道设于垂直潜流人工湿地的上部,用于收集流经水平潜流人工湿地与垂直潜流人工湿地后的污水。

5.根据权利要求1或4所述的一种抑堵增氧型人工湿地系统,其特征在于,集水池中悬置有集水挡板、集水挡板将集水池分割为内水池与外水池,内水池设于人工湿地的出水端。

6.根据权利要求1所述的一种抑堵增氧型人工湿地系统,其特征在于,人工湿地包括串联设置的水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿地,二者在底部相连通;还包括集水管道,集水管道设于垂直潜流人工湿地的上部,用于收集流经水平潜流人工湿地与垂直潜流人工湿地后的污水;集水池连通于集水管道。

7.根据权利要求6所述的一种抑堵增氧型人工湿地系统,其特征在于,水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿地均包括自上而下设置的湿地植物与基质;水平潜流人工湿地基质自下而上依次为鹅卵石、有机高分子填料与轻质陶粒,垂直潜流人工湿地基质自下而上依次为鹅卵石、铝污泥复合填料与轻质陶粒,鹅卵石、铝污泥复合填料与轻质陶粒的粒径层级为上小下大。

一种抑堵增氧型人工湿地系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于污水处理领域，具体涉及一种抑堵增氧型人工湿地系统。

背景技术

[0002] 人工湿地是20世纪70年代兴起的一种新型污水处理技术，其通过将污水有控制的投配到经人工建造的湿地上，污水在沿一定方向流动的过程中，主要利用土壤、人工介质、植物与微生物的物理、化学与生物三重协同作用，对污水进行处理。因其具有缓冲容量大、管理方便、工艺简单、投资小、运行费用低与环境效益高等特点，被广泛应用于小城镇和农村地区的污水处理中。但其也存在一些问题，限制其的推广应用，如：人工湿地脱氮(总氮)效率低，易堵塞。因此，为了推进人工湿地的应用，有效、低成本地改进人工湿地系统实现增氧抑堵目的，已然成为人工湿地技术发展的重要方向。

[0003] 人工湿地脱氮时，主要是通过人工湿地中微生物的硝化/反硝化作用去除氮，由于人工湿地的自然供氧能力难以满足硝化菌完成硝化反应的需要，所以在处理氨氮含量高的污水时往往因为硝化作用不足，不能将氨氮充分转化为反硝化作用的原料硝酸盐氮和亚硝酸盐氮而限制了湿地的除氮能力。为了使得人工湿地的氧含量能满足硝化菌完成硝化反应的需要现有技术一般会采取增氧处理，如中国专利CN105967334A公开的一种曝气人工湿地，中国专利CN101885565B公开的一种水力增氧人工湿地；其虽然解决人工湿地含氧量问题，但其所需成本较高，且不能应用于现有人工湿地技术的改进。

[0004] 而堵塞一直以来都是限制人工湿地广泛应用的主要影响因素。研究认为，湿地堵塞主要是由于不可滤无机物和有机物的积累，以及微生物胞外聚合物的富集造成的。为了减少堵塞，现有技术如中国专利CN102126791A公开的一种人工湿地的抑堵装置，以及中国专利CN105217795A公开的一种在线自动清堵人工湿地的方法及系统均是通过曝气充氧工艺，采用气体冲击的方式实现减少堵塞以及增加人工湿地的含氧量。但其要实现抑堵曝气的目的需要增加大量的成本，但其实现的效果并不那么理想。

[0005] 除了对人工湿地构造进行改进外，现有技术也有另一种解决堵塞问题的路径，即控制进入人工湿地污水的水质，实现从源头上减少人工湿地因不可滤无机物和有机物的积累而发生堵塞。如中国专利CN104829064A公开的一种人工湿地系统，包括依次连接的格栅池、水解酸化池和人工湿地池；所述格栅池的内部设有格栅；所述格栅池底部设有排泥斗；所述格栅池的池壁上设有用于排泥的排泥管路。其相对于前文所述现有技术的抑堵与增氧的技术方案，其耗能少，但其存在的技术问题是，通过初步过滤与化学分解实现减少人工湿地的堵塞，在污水的初步处理过程中对化学品的消耗过大，且所用化学品会成为二次污染源；另有，经水解酸化池处理的污水会直接进入人工湿地池，水解酸化池的产物会局部腐蚀人工湿地池，甚至会产生一些人工湿地池无法处理的物质，进而再次变成堵塞人工湿地的堵塞源；再有，其并没有解决如何增加人工湿地含氧量的问题。

[0006] 基于此，如何从源头上和人工湿地构造上，缓解人工湿地堵塞并提高人工湿地的含氧量是本实用新型要解决的问题。

实用新型内容

[0007] 本实用新型提供一种抑堵增氧型人工湿地系统，其能从源头上和人工湿地构造上实现对人工湿地有效的增氧与抑堵。

[0008] 为实现上述技术目的，本实用新型采取的技术方案为，一种抑堵增氧型人工湿地系统，包括按水流方向依次设置的过滤装置、喷水增氧装置、人工湿地及集水池；

[0009] 过滤装置包括过滤池、挡板、格栅、沉降斜板与过滤层；挡板安装于过滤池内壁的上部，并将过滤池分隔为初滤腔与强化过滤腔；初滤腔上设有进水口；格栅以低于进水口的位置斜置于初滤腔中；强化过滤腔在对应于进水口水平位置的下方设有出水口；过滤层与沉降斜板均以低于出水口的位置设于强化过滤腔中，并且过滤层位于沉降斜板的上方；

[0010] 喷水增氧装置包括依次连通的水箱、水管和喷头，水管上设有流量调节阀，水管的进水端通过水箱与出水口连通、出水端能与喷头连通；喷头设于人工湿地的进水端；集水池用于收集经人工湿地处理后的污水。

[0011] 作为本申请改进的技术方案，过滤装置还包括设于过滤池底部的若干个三角形的隔断墙，任意相邻两个隔断墙间形成有污泥槽，任意污泥槽中均设有污泥泵。

[0012] 作为本申请改进的技术方案，过滤层包括至少两层过滤填料层；用于以氮磷为主的污染源时，过滤层包括从下至上设置的石英砂层与吸附性填料层，吸附性填料层包括活性炭或陶粒；用于以BOD为主要污染源时，过滤层包括从下至上设置的石英砂层与微生物菌剂层。

[0013] 作为本申请改进的技术方案，人工湿地包括串联设置的水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿地，二者在底部相连通；还包括集水管道，集水管道设于垂直潜流人工湿地的上部，用于收集流经水平潜流人工湿地与垂直潜流人工湿地后的污水。

[0014] 作为本申请改进的技术方案，集水池中悬置有集水挡板、集水挡板将集水池分割为内水池与外水池，内水池设于人工湿地的出水端。

[0015] 作为本申请改进的技术方案，人工湿地包括串联设置的水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿地，二者在底部相连通；还包括集水管道，集水管道设于垂直潜流人工湿地的上部，用于收集流经水平潜流人工湿地与垂直潜流人工湿地后的污水；集水池连通于集水管道。

[0016] 作为本申请改进的技术方案，水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿地均包括自上而下设置的湿地植物与基质；水平潜流人工湿地基质自下而上依次为鹅卵石、有机高分子填料与轻质陶粒，垂直潜流人工湿地基质自下而上依次为鹅卵石、铝污泥复合填料与轻质陶粒，鹅卵石、铝污泥复合填料与轻质陶粒的粒径层级为上小下大。

[0017] 相对于现有技术，本实用新型具备的优势：

[0018] 本实用新型通过过滤装置、喷水增氧装置和人工湿地的配合，实现了抑堵增氧的目的的，提高了人工湿地氮磷、有机物的去除效率。具体为：污水依次经过过滤装置的处理，大大减少微小颗粒在人工湿地基质中积累造成堵塞的可能，使人工湿地能够有效去除污水中各种污染物质。采用喷水增氧装置，在不消耗其他能源的基础上，大大提高了进入人工湿地时水体的溶解氧含量。水平潜流人工湿地中有机高分子填料与含氧量较高的污水发生接触氧化，极大增强了湿地中微生物的活性，大大提高了微生物分解有机物的能力，高效去除氮磷和悬浮有机物颗粒等污染物质，且悬浮的填料不易堵塞。铝污泥复合填料强化絮凝、高

效脱氮除磷的同时，又具有杀菌作用，维持填料层细菌总数的平衡。

附图说明

[0019] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解，附图不意在按比例绘制。在附图中，在各个图中示出的每个相同或近似相同的组成部分可以用相同的标号表示。为了清晰起见，在每个图中，并非每个组成部分均被标记。现在，将通过例子并参考附图来描述本实用新型的各个方面的实施例，在附图中：

[0020] 图1绘示本实用新型人工湿地系统的结构示意图；

[0021] 图中：1、过滤装置；101、进水口；102、格栅；103、污泥泵；104、污泥槽；105、沉降斜板；106、石英砂层；107、活性炭层；108、出水口；109、挡板；110、初滤腔；111、强化过滤腔；112、隔断墙；

[0022] 2、喷水增氧装置；201、水箱；202、流量调节阀；203、喷头；204、水管

[0023] 3、水平潜流人工湿地；301、鹅卵石；302、有机高分子填料；303、轻质陶粒；304、植物；305、填料支撑板；

[0024] 4、垂直潜流人工湿地；401、鹅卵石；402、铝污泥复合填料；403、轻质陶粒；404、集水管道；405、植物；

[0025] 5、集水池；501、人工湿地出水口；502、集水挡板；503、排泥口；504、排泥泵。

具体实施方式

[0026] 为使本实用新型实施例的目的和技术方案更加清楚，下面将结合本实用新型实施例的附图，对本实用新型实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本实用新型的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本实用新型的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本实用新型所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样定义，不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0028] 实施例1

[0029] 如图1所示，本实用新型的人工湿地系统为一种能够增氧的抑堵型人工湿地，包括按水流方向依次设置的过滤装置1、喷水增氧装置2、人工湿地及集水池5。

[0030] 过滤装置1包括过滤池、挡板109、污泥泵103、格栅102、沉降斜板105与过滤层106/107；挡板安装于过滤池内壁的上部，并将过滤池分隔为初滤腔110与强化过滤腔111；初滤腔110上设有进水口101；格栅102以低于进水口101的位置斜置于初滤腔110中；强化过滤腔111在对应于进水口101水平位置的下方设有出水口108；过滤层106/107与沉降斜板105均以低于出水口108的位置设于强化过滤腔111中，并且过滤层106、107位于沉降斜板105的上方；

[0031] 实际应用中，挡板109可选择固定式，也可选择能拆分式。固定式是采取在建设过滤池时直接将竖直型的挡板固定在过滤池的内壁，并将过滤池分为两部分，具体表现为分

割为在底部相互连通的初滤腔110与强化过滤腔111，初滤腔110中安装有格栅102，实现对污水中大颗粒物质进行初步过滤；随着初滤腔110中水位的不断上升，污水经过强化过滤腔111中的沉降斜板105进行过滤，悬浮固体颗粒经过“浅层沉淀”被大量去除；水位继续上升，经过沉降斜板105过滤后的污水被过滤层106/107过滤，悬浮固体物、胶体物质及有机物进一步被去除；继续通过进水口101注入污水，越来越多的污水经过格栅102、沉降斜板105以及过滤层106/107过滤后，水位上升至出水口108，通过出水口108流向喷水增氧装置2；拆分式，如可采用在过滤池内壁设置滑槽，在挡板109的边沿设置滑块，挡板109通过滑块与滑槽的配合安装于过滤池中，并能进行拆卸。

[0032] 不论是固定式还是拆卸式，沉降斜板105与过滤层106/107均是过盈配合式安装于挡板109与过滤池围成的强化过滤腔111中。即通过购买所需规格的沉降斜板105，按照强化过滤腔111的尺寸进行裁剪，并在外力的作用下将其覆盖整个强化过滤腔111的任意一个横截面。污水通过均匀分布的沉降斜板，悬浮固体颗粒经过“浅层沉淀”被大量去除。

[0033] 综上，本实用新型的技术方案在设置挡板109时，其能实现的技术效果是：一是、将初滤腔110与强化过滤腔111实现的一体化设置，在保证污水过滤量的前提下，有效缩减了过滤池的整个占地面积；二是、初滤腔110与强化过滤腔111中的水位具有一致的上升速度，在初滤腔110初步过滤后，尚未在强化过滤腔111进行再次过滤时，污水在上升过程中有相对的静置沉淀时间，使得污水在被强化过滤腔111处理前能被初步沉淀过滤；三是、格栅102、沉降斜板105与过滤层106/107的结合提高过滤效果；四是、便于沉降斜板105与过滤层106/107的安装固定。

[0034] 格栅102以斜置的方式置于初滤腔110中，格栅102与污水具有较大的接触面积，便于对污水量大的情况进行快速过滤，并不降低过滤效果；另本实用新型中将格栅102置于初滤腔110中，而结合附图1，格栅102是位于初滤腔110的上部的，使污水治理的工作人员能够较容易地捞出污染物质；另，格栅102上存留少量的大颗粒物质时，大颗粒物质将辅助实现对后续污水中大颗粒物质的过滤。优选地，格栅102间隔为5-10mm。

[0035] 为了便于安装，也为了降低成本，沉降斜板105为聚氯乙烯材质。

[0036] 过滤层106/107是为了实现对污水进一步的过滤，其根据污水源的不同，主要用于吸附污水中的小颗粒、有机物甚至是实现杀菌作用。因此，其包括至少两层过滤填料层，其中，底部的一层实现过滤，上部一层是实现吸附或者杀菌，能够去除污水中经过前处理处理后剩余的悬浮物固体颗粒、胶体物质、浊度及有机物。具体应用如：用于以氮磷为主的污染源时，过滤层106/107可以为两种比表面积大的填料，如从下至上设置的石英砂层与吸附性填料层，吸附性填料层包括活性炭或陶粒；用于以BOD为主要污染源时，过滤层106/107可以填充微生物菌剂层，如从下至上设置的石英砂层与微生物菌剂层。综上，过滤层不仅能够过滤悬浮颗粒物，而且可以利用填料的性质去除部分氮磷，减轻后续构筑物对氮磷的处理负荷。

[0037] 另，过滤装置1包括设于过滤池底部的若干个隔断墙112，任意相邻两个隔断墙112间形成有污泥槽104，颗粒物通过重力作用自由沉降；污泥泵103置于污泥槽104中。为了使得污泥槽104能够汇聚足够的污泥，污泥槽104的横截面呈上大下小的开口结构，如当隔断墙112均采用三角形结构时，污泥槽104的横截面呈倒梯形结构(如图1所示)；当隔断墙112呈山丘状时，污泥槽104的横截面呈具有倾斜面的U型结构。其能实现的效果是，在污泥沉积

的过程中，隔断墙112的侧面为斜面以便于污泥的滑落沉积，最终使得污泥能全部落入污泥泵103的抽取范围中。相对于现有技术如中国专利CN104829064A公开的一种人工湿地系统中格栅102放置在污泥泵103的位置，其是下沉式污泥槽104，污泥泵103的作用范围仅在于污泥槽104的局部范围中，但位于污泥槽104槽壁上的部分，污泥泵103是不能进行抽取的，即在使用过程中，格栅102处的两侧会积累大量污泥，而这些污泥是污泥泵103不能够抽取的。本实用新型由于隔断墙112的设置则有效避免该问题。

[0038] 综上，本实用新型的过滤装置1一是能够充分过滤污水，污水中大颗粒物质会被格栅102过滤，小颗粒的物质能自由沉降至污泥槽104然后被污泥泵103抽取，有机物等悬浮物则被沉降斜板105吸附，而最终的小分子污染物能被过滤层106/107吸附，其充分保证进入人工湿地3、4的水中颗粒物质大大减少，甚至不含有会产生絮凝的悬浮物；二是，如格栅102、沉降斜板105以及过滤层106/107设置位置较高，方便人工清理与更换；三是，在整个污水处理过程中，污水有充分的自由沉降时间，且自由沉降不会影响污水处理的进程。

[0039] 喷水增氧装置2包括水箱201、水管204、喷头203以及水管上的流量调节阀202，水管的进水端能通过水箱201与出水口108连通、出水端能与喷头203连通；为了避免因为过滤池进水口101进水速度慢、或者出水口108因为装置故障导致出水速度慢的问题而导致喷头203断流，水箱201的进水端连通于出水口108、出水端连通于水管的进水端。喷头203设于水平潜流人工湿地3的进水端；集水池5设于垂直流人工湿地4的出水端。流量调节阀和喷头分别用于控制喷头的水流速度和分散水流，水流在喷向人工湿地的过程中实现“曝气”。通过过滤装置与喷水增氧装置的配合，可从源头上拦截颗粒物，抑制后续人工湿地堵塞，同时大大增加人工湿地进水的含氧量。

[0040] 流量调节阀202用于控制喷头203的水流速度。调节流量调节阀202后，喷头203喷水，由于喷头203具有分散水流的作用，通过喷头203的水在流向水平潜流人工湿地3时能与空气有较大的接触面积，且在与水平潜流人工湿地3接触时能产生撞击产生水花，其有效保证进入水平潜流人工湿地3的水具有较高的含氧量。

[0041] 过滤装置1与喷水增氧装置2的配合从源头上实现对人工湿地的抑堵与增氧；另，二者均具有较小的体积，将二者结合能直接用于现有人工湿地。

[0042] 人工湿地包括串联设置的水平潜流人工湿地3和垂直潜流人工湿地4，二者在底部相连通，具体应用时，水平潜流人工湿地3和垂直潜流人工湿地4的上部是采用隔板隔开即实现间断；水平潜流人工湿地3包括自上而下设置的湿地植物304、填料支撑板305和基质；基质自下而上依次为鹅卵石301、有机高分子填料302与轻质陶粒303。垂直潜流人工湿地4包括自上而下设置的湿地植物405与基质；基质自下而上依次为鹅卵石401、铝污泥复合填料402与轻质陶粒403；水平潜流人工湿地3和垂直潜流人工湿地4填料粒径层级均为“上小下大”，起到抑制堵塞作用。

[0043] 轻质陶粒303(403)一是用于压制铝污泥复合填料402，避免铝污泥复合填料402上浮；二是用于实现对污水的再次过滤。本实用新型中的轻质陶粒303为现有技术，具体可选用如中国专利CN1193954C、中国专利CN1463947A所制备的轻质陶粒。

[0044] 填料支撑板305将有机高分子填料302约束在一定范围内，且有机高分子填料302随着水流的流动呈上下悬浮状态；通过喷水增氧装置2的污水带有大量溶解氧，与有机高分子填料302接触时发生接触氧化反应，极大增强了填料表面生长的好氧生物膜的活性，大大

提高了微生物分解有机物的能力，高效去除氮磷和悬浮有机物颗粒等污染物质，且悬浮的填料不易堵塞。有机高分子填料与含氧量较高的污水发生接触氧化，生成好氧生物膜，高效去除悬浮有机物颗粒，且悬浮的填料不易堵塞；铝污泥复合填料强化絮凝、高效脱氮除磷的同时，又具有杀菌作用，维持填料层细菌总数的平衡。

[0045] 底层鹅卵石401上铺设铝污泥复合填料402，铝污泥复合填料402上增加轻质陶粒403，基质的设置使得垂直潜流人工湿地4中的水流是从下向上渗透，一是增加水流中污染物沉降时间，二是延长整个人工湿地净化水的时长。相较于现有技术的从上至下渗透，本实用新型渗透时长更长，而由于底层为鹅卵石301(401)，使得人工湿地的底层不易堵塞。若缺少本实用新型前述的过滤装置1，本实用新型垂直潜流渗透自下向上渗透极易堵塞，因此，本实用新型的过滤装置1与人工湿地3、4的特殊结构是相辅相成的。

[0046] 铝污泥复合填料402可采用中国专利CN201610435425.4的方法制备。当然，技术人员也可以根据具体的水质情况调整基质。其主要用于对污染物的絮凝，以及杀菌，降低鹅卵石层的细菌总数，维持整个人工湿地系统微生物群落的平衡。经铝污泥复合填料402的处理后所产生的絮凝物质或者沉淀物质更多的是位于人工湿地的中间层，降低人工湿地的建设要求；二、三层过滤，使得水流经过人工湿地后能够进行三次过滤。

[0047] 具体应用时，喷头203喷射的水流先落入水平潜流人工湿地3，经水平潜流人工湿地3处理后变换形态被垂直潜流人工湿地4处理，两种形态的流动方式保证污水能够被充分处理，另通过改变水流形态能提高水流速度，降低污水在人工湿地内部的滞留量，亦提高人工湿地中的含氧量。

[0048] 集水管道404设于垂直潜流人工湿地4的上部，用于收集流经水平潜流人工湿地3与垂直潜流人工湿地4后的污水；集水池5连通于集水管道。为了便于水流汇集，集水管道404包括主管道和若干支管道，集水孔均匀分布于主管道和支管道上。

[0049] 最后，为了实现对浮于表面的污水进行加强处理，集水池5的上方侧壁设置有人工湿地出水口501，内部设置有集水挡板502、排泥口503和排泥泵504，集水挡板502将集水池5分割为内水池与外水池，内水池设于人工湿地出水口501。

[0050] 实施例2

[0051] 一种抑堵增氧型人工湿地系统净化污水的方法，包括如下步骤：

[0052] 步骤一、控制污水从过滤装置进水口101流入初滤腔110中，格栅102除去污水中大颗粒物质，污水的流入速度保证喷头203能持续性喷水；

[0053] 步骤二、污水穿过初滤腔110流入强化过滤腔111，沉降斜板105与过滤层106/107共同去除污水中悬浮固体物、胶体物质及有机物；强化过滤腔111出水口108的出水速度不大于喷头203的出水速度；

[0054] 步骤三、经过过滤装置处理后的污水通过喷水增氧装置2从喷头203喷出到水平潜流人工湿地3上方；

[0055] 步骤四、污水从水平潜流人工湿地3流入，从垂直潜流人工湿地4上方的集水管道404流入集水池5。

[0056] 详细地为，污水从过滤装置进水口101流入初滤腔110中，污水中较大的颗粒物质被格栅102拦截，污水治理的工作人员能够较容易地从格栅102上表面捞出污染物质；初步过滤后，污水通过均匀分布的沉降斜板105，悬浮固体颗粒经过“浅层沉淀”被大量去除，接

着污水流过过滤层中的石英砂层106和活性炭层107(本实施例选用高氮磷的污水),悬浮固体物、胶体物质及有机物进一步被去除,然后处理过的污水从过滤装置出水口108流入喷水增氧装置2的水箱201,水箱201的水通过水压将水从喷头203喷到水平潜流人工湿地3的上方,为水体增氧,污水从水平潜流人工湿地3流入,从垂直潜流人工湿地4上方的集水管道404流入集水池5,水平潜流人工湿地3串联垂直潜流人工湿地4,提高污水中剩余的含氮、含磷污染物和难降解有机物的去除效率;从垂直潜流人工湿地4流出的水经过集水挡板502的进一步拦截去除粗颗粒污染物质后从集水池5排出。另外,如图1所示,过滤装置1通过沉降斜板105沉淀进入污泥槽104的污泥能够由污泥泵103抽出。

[0057] 具体应用,在某农村生活污水处理工程进行了应用测试,以COD、氨氮、总磷为评价指标。经测试,本实用新型的人工湿地系统对COD的去除率为88.3%,对氨氮的去除率达到91.3%,对总磷的去除率达到95.6%。

[0058] 与现有技术相比,本实用新型的抑堵增氧型人工湿地系统及其净化污水的方法,污水依次经过过滤装置的处理,大大减少微小颗粒在人工湿地基质中积累造成堵塞的可能,使人工湿地能够有效去除污水中各种污染物质。采用喷水增氧装置,在不消耗其他能源的基础上,大大提高了进入人工湿地时水体的溶解氧含量。水平潜流人工湿地中有机高分子填料与含氧量较高的污水发生接触氧化,极大增强了湿地中微生物的活性,大大提高了微生物分解有机物的能力,高效去除氮磷和悬浮有机物颗粒等污染物质,且悬浮的填料不易堵塞。铝污泥复合填料强化絮凝、高效脱氮除磷的同时,又具有杀菌作用,维持填料层细菌总数的平衡。

[0059] 虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本实用新型。本实用新型所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本实用新型的精神和范围内,当可作各种的更动与饰。因此,本实用新型的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

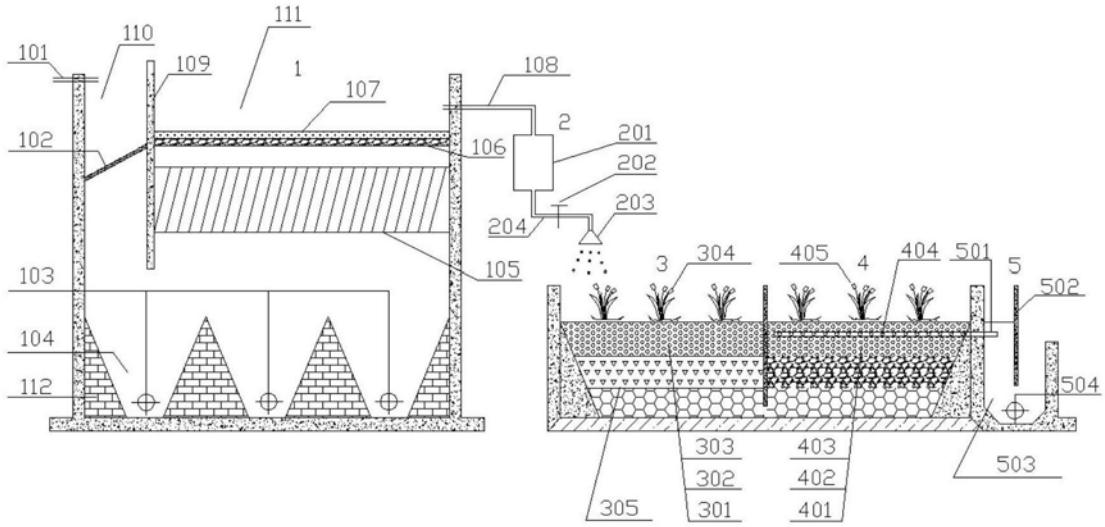

101
110
111
109
1
107
108
2
102
106
201
202
203
204
105
103
104
112
3
304
405
4
404
501
5
502
504
303
403
302
402
305
301
401
503

图1