(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 207108612 U
(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201721036513.3

(22)申请日 2017.08.17

(73)专利权人 北京中科宇清环保有限公司
地址 100101 北京市朝阳区安翔北里甲11号院1号楼2层203室
专利权人 中科宇图科技股份有限公司

(72)发明人 谢涛 罗南 姚新

(74)专利代理机构 北京市盛峰律师事务所 11337
代理人 梁艳

(51)Int.Cl.
C02F 3/32(2006.01)
C02F 3/34(2006.01)
C02F 3/10(2006.01)

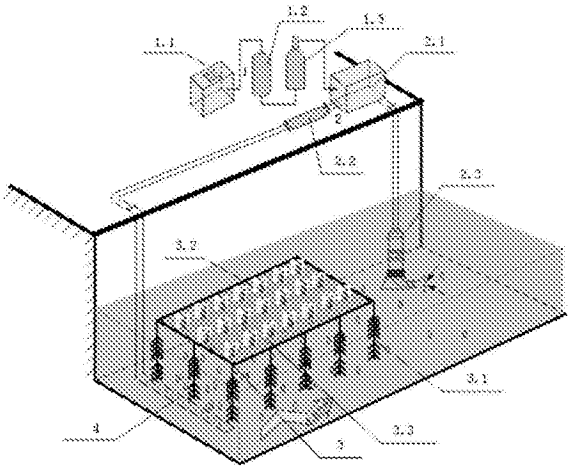
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

用于城市河道修复的一体化装备

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于城市河道修复的一体化装备，涉及水体污染治理技术领域。该一体化装备，利用高效富氧水处理设备有效地提高了各种物质在水中的溶解能力，使氧气超饱和的溶解于水中，给水体创造了一个好氧环境，同时，将水中高浓度溶解氧转化成活性氧，极大的提高了纳米碳纤维生态浮岛设备中微生物的活性、活力、生长速率，从而加速了水中污染物的分解去除，另外，结合利用纳米碳纤维生态浮岛设备超高的比表面积和超强的吸附能力，可大量附着微生物，高效去除水中氮磷。



CN 207108612 U

1.一种用于城市河道修复的一体化装备，其特征在于，包括制氧机、高效富氧水处理设备和纳米碳纤维生态浮岛设备，所述纳米碳纤维生态浮岛设备安装于河道水体内，所述高效富氧水处理设备与所述制氧机相连，所述纳米碳纤维生态浮岛设备中设置有布水管网，所述高效富氧水处理设备与所述布水管网相连。

2.根据权利要求1所述的用于城市河道修复的一体化装备，其特征在于，所述制氧机包括依次连接的空气压缩机、分子筛氮氧分离器和纯氧储存压力罐，所述空气压缩机与外界空气连通，所述纯氧储存压力罐与所述高效富氧水处理设备连接。

3.根据权利要求1所述的用于城市河道修复的一体化装备，其特征在于，所述高效富氧水处理设备包括细分子化超饱和溶氧设备、超强磁化设备和潜水泵，所述潜水泵安装在河道水体内，所述细分子化超饱和溶氧设备分别与所述制氧机、所述超强磁化设备和所述潜水泵连接，所述超强磁化设备与所述布水管网连接。

4.根据权利要求3所述的用于城市河道修复的一体化装备，其特征在于，所述潜水泵位于下游河道中，所述纳米碳纤维生态浮岛设备位于上游河道中。

5.根据权利要求1所述的用于城市河道修复的一体化装备，其特征在于，所述纳米碳纤维生态浮岛设备包括纳米碳纤维生物填料、水生植物和浮岛浮体，所述纳米碳纤维生物填料悬挂于所述浮岛浮体下方，所述水生植物固定在所述浮岛浮体的孔穴中。

用于城市河道修复的一体化装备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水体污染治理技术领域，尤其涉及一种用于城市河道修复的一体化装备。

背景技术

[0002] 城市河道的修复治理，对于城市景观的建设具有重要作用。

[0003] 目前，城市河道水体产生黑臭的根本原因在于水体供氧速率和耗氧速率的失衡。曝气复氧被认为是治理城市河道污染的有效措施，它可以提高水体中的溶解氧含量，强化水体的自净功能，促进水体生态系统的恢复。

[0004] 但普通的曝气方式能耗较大，且产生气泡的大小会影响氧的传质效率进而影响氧的利用率，致使水中溶解氧浓度不高，所以，采用曝气复氧技术对于城市河道水体的黑臭治理效率不高，效果不好。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种用于城市河道修复的一体化装备，从而解决现有技术中存在的前述问题。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型采用的技术方案如下：

[0007] 一种用于城市河道修复的一体化装备，包括制氧机、高效富氧水处理设备和纳米碳纤维生态浮岛设备，所述纳米碳纤维生态浮岛设备安装于河道水体内，所述高效富氧水处理设备与所述制氧机相连，所述纳米碳纤维生态浮岛设备中设置有布水管网，所述高效富氧水处理设备与所述布水管网相连。

[0008] 优选地，所述制氧机包括依次连接的空气压缩机、分子筛氮氧分离器和纯氧储存压力罐，所述空气压缩机与外界空气连通，所述纯氧储存压力罐与所述高效富氧水处理设备连接。

[0009] 优选地，所述高效富氧水处理设备包括细分子化超饱和溶氧设备、超强磁化设备和潜水泵，所述潜水泵安装在河道水体内，所述细分子化超饱和溶氧设备分别与所述制氧机、所述超强磁化设备和所述潜水泵连接，所述超强磁化设备与所述布水管网连接。

[0010] 优选地，所述潜水泵位于下游河道中，所述纳米碳纤维生态浮岛设备位于上游河道中。

[0011] 优选地，所述纳米碳纤维生态浮岛设备包括纳米碳纤维生物填料、水生植物和浮岛浮体，所述纳米碳纤维生物填料悬挂于所述浮岛浮体下方，所述水生植物固定在所述浮岛浮体的孔穴中。

[0012] 本实用新型的有益效果是：本实用新型实施例提供的用于城市河道修复的一体化装备，利用高效富氧水处理设备有效地提高了各种物质在水中的溶解能力，使氧气超饱和的溶解于水中，给水体创造了一个好氧环境，同时，将水中高浓度溶解氧转化成活性氧，极大的提高了纳米碳纤维生态浮岛设备中微生物的活性、活力、生长速率，从而加速了水中污

染物的分解去除，另外，结合利用纳米碳纤维生态浮岛设备超高的比表面积和超强的吸附能力，可大量附着微生物，高效去除水中氮磷。

[0013] 其中，高效富氧水处理设备能快速使水体溶解氧含量达到50mg/L以上，投资运行费相对较低，占地面积小，只占用河坡，无需征地移民，施工周期短，运维简便，不投加任何药剂，无二次污染。纳米碳纤维生态浮岛设备所用材料纳米碳纤维比表面积大，1000m^2/g，生物亲和性好，微生物易附着，充氧效率高，除此之外还具有稳定性强，质轻，寿命长，安装方便，施工期短且为维护运行费用等优势，其填料具有抗酸碱、耐氧化、无二次污染等优点。

附图说明

[0014] 图1是用于城市河道修复的一体化装备的结构示意图。

[0015] 图中，各符号的含义如下：

[0016] 1制氧机、1.1空气压缩机、1.2分子筛氮氧分离器、1.3纯氧储存压力罐；

[0017] 2高效富氧水处理设备、2.1细分子化超饱和溶氧设备、2.2超强磁化设备、2.3潜水泵；

[0018] 3纳米碳纤维生态浮岛设备、3.1纳米碳纤维生物填料、3.2水生植物、3.3浮岛浮体；

[0019] 4布水管网。

具体实施方式

[0020] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施方式仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0021] 如图1所示，本实用新型实施例提供了一种用于城市河道修复的一体化装备，包括制氧机1、高效富氧水处理设备2和纳米碳纤维生态浮岛设备3，纳米碳纤维生态浮岛设备3安装于河道水体内，高效富氧水处理设备2与制氧机1相连，纳米碳纤维生态浮岛设备3中设置有布水管网4，高效富氧水处理设备2与布水管网4相连。

[0022] 上述结构的工作原理为：

[0023] 高效富氧水处理设备通过布水管网将富氧水体在以纳米碳纤维为载体的生态浮床中进行释放，为生态浮床提供超饱和溶氧，从而利用高效富氧技术能快速富氧、消除水体黑臭、降解水中有机物的技术优势与生态浮床高效去除水中氮磷的技术优势，实现快速充氧、高效降解水中COD、氨氮的作用，进而实现快速高效治理城市河道的目的。

[0024] 其中，制氧机1包括依次连接的空气压缩机1.1、分子筛氮氧分离器1.2和纯氧储存压力罐1.3，空气压缩机1.1与外界空气连通，纯氧储存压力罐1.3与高效富氧水处理设备2连接。

[0025] 本实施例中，制氧机用于为一体化设备提供氧气。由于该制氧机包括分子筛氮氧分离器，所以能够产生高浓度的氧气，另外，该制氧机的制氧过程不需要消耗任何的化学药剂，无二次污染。

[0026] 本实施例中，高效富氧水处理设备2包括细分子化超饱和溶氧设备2.1、超强磁化设备2.2和潜水泵2.3，潜水泵2.3安装在河道水体内，细分子化超饱和溶氧设备2.1分别与

制氧机1、超强磁化设备2.2和潜水泵2.3连接，超强磁化设备2.3与布水管网4连接。

[0027] 其中，细分子化超饱和溶氧设备可以通过不锈钢供气道管与制氧机相连接，具体的，细分子化超饱和溶氧设备可以通过不锈钢供气道管与纯氧储存压力罐相连接，从而，将制氧机产生的高浓度氧气输送至细分子化超饱和溶氧设备中；

[0028] 同时，潜水泵将河道内的水通过输水管输送至细分子化超饱和溶氧设备中，则，在细分子化超饱和溶氧设备中，高浓度氧气和水进行高效融合，产生大量纳米级微小气泡，快速提高水体内的溶解氧浓度，使水体具有超高的溶氧浓度与强氧化性，从而能够使得水体输送至下一设备时，实现快速充氧、高效降解水中COD、氨氮的作用。

[0029] 另外，通过细分子化超饱和溶氧设备与超强磁化设备相连接，可以将含有高浓度溶氧的水输送至超强磁化设备中，在超强磁化设备中，水中的高浓度溶解氧可以转化成活性氧，从而，将处理过的水输送至纳米碳纤维生态浮岛设备时，水中的活性氧更容易被纳米碳纤维填料中的微生物吸收，从而极大的提升生物种群的活性、活力、生长速率，从而加速水中污染物的分解去除。

[0030] 在本实用新型的一个优选实施例中，潜水泵2.3可以位于下游河道中，纳米碳纤维生态浮岛设备3位于上游河道中。

[0031] 采用上述结构，可以使得进入高效富氧水处理设备的水体为净化后的水体，有助于溶氧活化处理，进而有利于提高纳米碳纤维生态浮岛设备对污染水体的处理效率。

[0032] 本实施例中，纳米碳纤维生态浮岛设备4包括纳米碳纤维生物填料3.1、水生植物3.2和浮岛浮体3.3，纳米碳纤维生物填料3.1悬挂于浮岛浮体3.1下方，水生植物3.2固定在浮岛浮体3.3的孔穴中。

[0033] 上述结构中，纳米碳纤维具有高比表面积、吸附能力强、质轻、耐腐蚀等优点。纳米碳纤维生物填料可以以一定比例悬挂与浮岛浮体下部，浮岛浮体上部种植水生植物，以纳米碳纤维生物填料为载体的生态浮床技术的生物填料协同水生动植物，可以实现高效有机物及氮磷的去除。

[0034] 本实用新型实施例提供的一体化装备，其安装过程可以采用如下步骤进行实施：

[0035] 1、前期准备：

[0036] (1)现场调查：选择试验地点水体为黑臭水体；

[0037] (2)水处理站的建设：在河道沿岸护坡空地上水处理站房和泵池；水处理站房建设长12m，宽7m，高3m的水处理站房，站房可选用彩钢集装箱也可以是砖混结构的建筑物；泵池建在水处理站房旁边，作为固定于河床底部的潜水泵抽取河水的调节池；

[0038] (3)浮岛单元制作：设计制作宽2m，长4m的矩形浮岛单元，浮床载体选用轻质高密度聚乙烯塑料，为提升浮床浮力和抗风浪能力，浮床四周用PVC管固定；为了减轻浮床重力负荷，可通过在浮床底部安装浮筒，增加浮床浮力；浮床下部悬挂的碳纤维生物填料由北京市水处理工程中心提供，生物纤维长为1m；每个浮岛单元放置15个栽种空穴；

[0039] (4)浮岛的固定：考虑永定河引水渠水深较浅，采用杆定式将浮岛固定，将固定浮岛的竹竿插于河湖底部，再将浮岛固定于竹竿上。

[0040] 2、高效富氧—纳米碳纤维生态浮床水处理设备的安装：

[0041] (1)在河道下游位置的水处理站房安装制氧机，超饱和溶氧—超强磁化设备，潜水泵和输送水管网、布水管网的铺设；将各个设备与自控运行系统相连接；

[0042] (2)将潜水泵的输水管网与超饱和溶氧设备相连接，将河道水体输送到超饱和溶氧设备中，将制氧机与超饱和溶氧设备相连接，为超饱和溶氧设备中的河水提供氧气；超饱和溶氧设备与超强磁化设备相连接，将含超饱和溶氧的水体输送至超强磁化设备，对水中的溶氧进行活化，增强其氧化性；将超饱和溶氧和磁化后的水体通过输水管输送至浮岛设备的布水管网中，通过布水管网将超饱和溶氧和磁化后的水体在浮岛设备中进行布水；

[0043] (3)在布水管上方安装固定装有纳米碳纤维生物填料的生态浮床支架，并用竹竿对浮床四周加以固定；

[0044] 3、装置调试与启动：

[0045] (1)在浮岛孔穴中放置水生植物菖蒲，并用海绵加以固定；放入水体后确保植株根部没入水中以及浮岛底部的生物膜载体在水体中垂直铺展；

[0046] (2)检查各设备电路连接线路，确保各电器设备的供电正常，检查自控系统控制路径和逻辑关系，确保自控系统的正常运行；检查潜水泵状态，确保水泵的正常运转；

[0047] (3)通过自控系统对水处理站房的设备进行开启，并根据河道水质状况调节曝气系统运行参数，设置好运行参数后，开启自控系统电源进行运行。

[0048] 本实施案例中水处理站房大小，超饱和溶氧-超强磁化设备台数，输送水管道长度、管径大小，浮岛单元的大小、填料数量等可以根据景观和水体需要而定，对效果没有影响。

[0049] 通过采用本实用新型公开的上述技术方案，得到了如下有益的效果：本实用新型实施例提供的用于城市河道修复的一体化装备，利用高效富氧水处理设备有效地提高了各种物质在水中的溶解能力，使氧气超饱和的溶解于水中，给水体创造了一个好氧环境，同时，将水中高浓度溶解氧转化成活性氧，极大的提高了纳米碳纤维生态浮岛设备中微生物的活性、活力、生长速率，从而加速了水中污染物的分解去除，同时纳米碳纤维生态浮岛设备超高的比表面积和超强的吸附能力等优点，可大量附着微生物，高效去除水中氮磷。

[0050] 其中，高效富氧水处理设备能快速使水体溶解氧含量达到50mg/L以上，投资运行费相对较低，占地面积小，只占用河坡，无需征地移民，施工周期短，运维简便，不投加任何药剂，无二次污染。纳米碳纤维生态浮岛设备所用材料纳米碳纤维比表面积大，1000m^2/g，生物亲和性好，微生物易附着，充氧效率高，除此之外还具有稳定性强，质轻，寿命长，安装方便，施工期短且为维护运行费用等优势，其填料具有抗酸碱、耐氧化、无二次污染等优点。

[0051] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视本实用新型的保护范围。

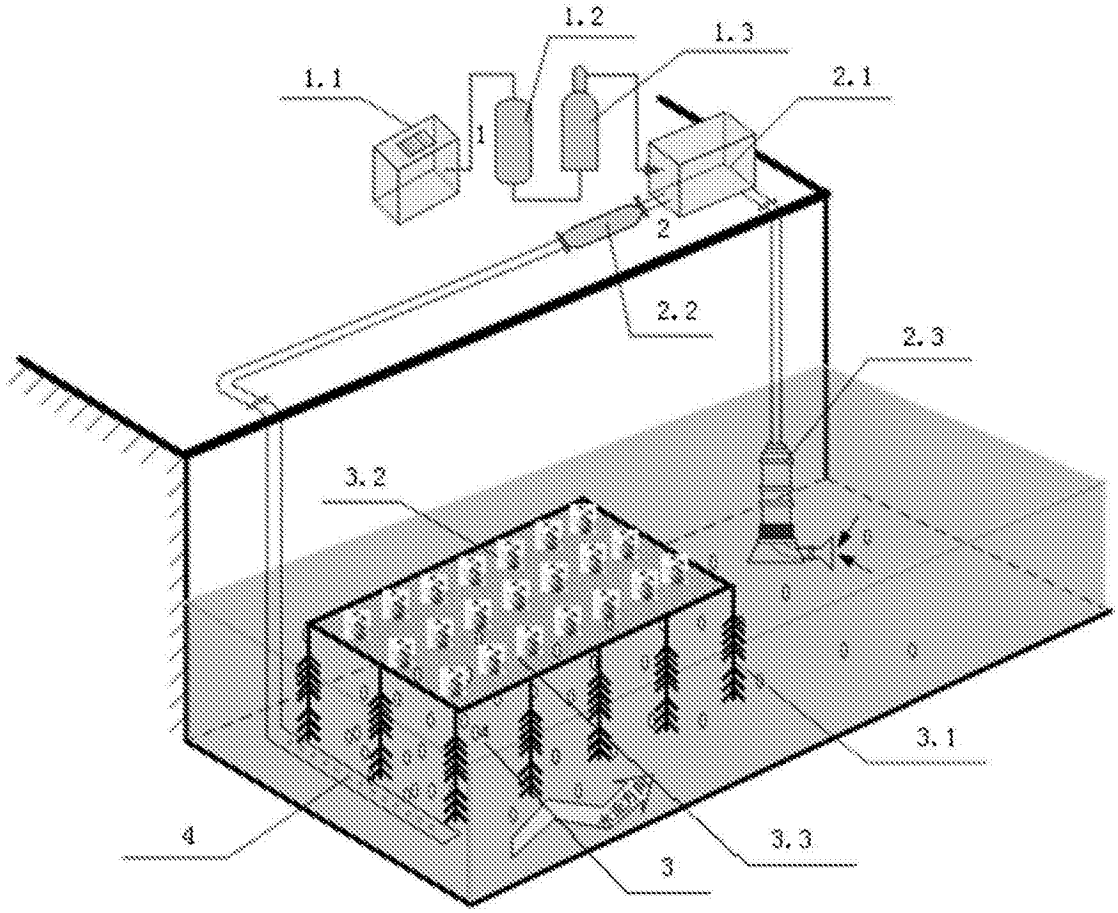


图1