

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710086401.3

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 7/00 (2006.01)

C02F 3/32 (2006.01)

E02B 15/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年9月9日

[11] 授权公告号 CN 100537462C

[22] 申请日 2007.3.7

[21] 申请号 200710086401.3

[73] 专利权人 北京城市排水集团有限责任公司

地址 100032 北京市朝阳区高碑店村甲1号北京城市排水集团有限责任公司信息咨询公司

[72] 发明人 甘一萍 胡俊 白宇 鞠然
卢长松 常江 周军

[56] 参考文献

US2006/0124540A1 2006.6.15

CN1803672A 2006.7.19

CN1323751A 2001.11.28

审查员 王海才

[74] 专利代理机构 北京鑫媛睿博知识产权代理有限公司

代理人 姚伯川

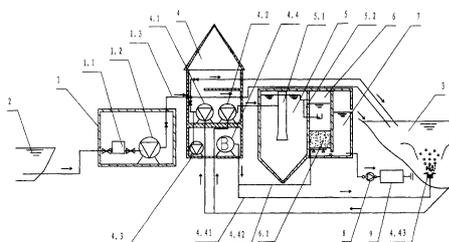
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

无水源水域的水质净化方法及其设施

[57] 摘要

本发明涉及一种无水源水域的水质净化方法及其设施，所述方法的特征在于：主要包含以下工艺：补水工艺、水环循工艺、水质物理处理工艺、水质化学处理工艺、加速水的垂直运动和增氧工艺、雨水收集净化工艺、生态修复工艺、设置综合控制装置，进行自动化控制；本发明方法的设施的特征在于：主要设有补水泵房、设备间、初沉池、过滤池、净水池；格栅、水泵和补水管、循环水泵、处理水泵、供料泵、鼓风机；所述补水泵房、设备间、初沉池、过滤池、清水池、清水泵均设置在地面以下。本发明是利用多种工艺来对水体进行综合治理，适用于无水源的较大型水域的治理和维护，具有治理全面，效果好，能长期保持无水源水域水质优良的特点。



- 1、一种无水源水域的水质净化方法，其特征在于主要包含以下工艺：
- (1) 补水工艺：设置泵站，铺设管道，该管道从供水水源经过格栅和毛发聚集器滤除漂浮物和较大杂物及毛发后进入水泵，经泵站通入无水源水域；
 - (2) 水循环工艺：设置泵站，铺设水管，该水管从水域的一端经过格栅和毛发聚集器滤除漂浮物和较大杂物及毛发后进入水泵，经水泵通入水域的另一端，直接进行循环；
 - (3) 水质物理处理工艺：设置泵站，铺设水管，该水管从水域的一端经过格栅和毛发聚集器滤除漂浮物和较大杂物及毛发后进入水泵，经水泵进入初沉池，经沉淀，一部分泥砂、污物沉淀在池底，经初沉池底部的排污口排出；较为清澈的水从初沉池的溢出口溢出，进入过滤池，在该过滤池中设有石英砂过滤层，进入过滤池的水从石英砂层上面，渗入石英层下面，滤除水中的悬浮污物；另外还设有鼓风机，向过滤池底部输气，该气吹动池水对石英砂层进行反向冲洗，以保持石英砂层的透水性，同时去污；经过石英砂层过滤后的水从过滤池的底部进入清水池；在清水池的外部设有变频电机水泵和消毒器，清水池中的水经水泵抽出并经消毒器消毒后用于绿化和其他市政用水；另外还设有清污船，定期吸除湖底积蓄的浮态腐烂植物、杂物和过多的淤泥；
 - (4) 水质化学处理工艺：在水循环工艺中，在水泵的出水口处设有一个供料泵，将处理水质的化学药剂注入水管中，随水的循环注入水域，对水质进行化学处理，投入的化学药剂有：藻类抑制剂中的 NaClO 、 ClO_2 、季铵盐、大麦秆生物抑藻剂、微生物制剂；
 - (5) 加速水的垂直运动和增氧工艺：设置鼓风机，设置气管通入水域底部，在水域的底部设置多个曝气头，空气从鼓风机、气管、曝气头进入水域底部，加速水的垂直运动，并给水充氧；
 - (6) 雨水收集净化工艺：设置雨水收集集中入口装置，先对雨水进行过滤处理，使用隔栅将雨水中的树叶、腐殖质、草根滤除，然后再把雨水放入水域中；
 - (7) 生态修复工艺：在水中种植水生植物，该水生植物是：挺水植物、漂浮植物、浮叶植物、沉水植物中的荷花、凤眼莲、睡莲、水葱、菖蒲、菹草、菱白、鱼藻、满江红、水花生、菱角；
 - (8) 设置综合控制装置：设置微机控制系统：设有数据采集装置、智能运算比较装置、

控制信号传输和接收装置及开关控制装置，该控制系统与所述水泵、鼓风机、化学药剂投料泵和变频电机进行控制连接，即从所述设备中接收状态信号，向所述设备发出控制信号，实现补水工艺、水循环工艺、水质物理处理工艺、水质化学处理工艺、加速水垂直运动和增氧工艺过程的自动控制。

- 2、权利要求 1 所述的无水源水域的水质净化方法的设施，其特征在于：设有补水泵房(1)、设备间(4)、初沉池(5)、过滤池(6)、清水池(7)；上述设备连接顺序为依序，在所述补水泵房中设有格栅(1.1)、水泵(1.2)和补水管(1.3)，该补水管从水源(2)经格栅、水泵通入进行水质净化处理的水域(3)；在所述设备间中设有循环水泵(4.1)、处理水泵(4.2)、供料泵(4.3)、鼓风机(4.4)，所述循环水泵的进水管连通所述水域的一端，其出水管通入所述水域的另一端；所述供料泵的出料管与循环水泵的出水管连通；所述鼓风机的排气管 A(4.42)与所述过滤池的底部连通，鼓风机的排气管 B(4.41)通入水域的底部，并在水域底部的管口处设有数个曝气头(4.43)；在设备间的旁边设有所述初沉池(5)，在该初沉池的上方设有布水管(5.1)，该布水管通过水管与所述处理水泵连通，初沉池设有溢水口(5.2)与所述过滤池(6)连通，该过滤池内设有石英砂滤层(6.1)，在过滤池的底部设有出水口与所述清水池(7)连通，该清水池与清水泵(8)、消毒器(9)和清水管连接；在水中种植水生植物，该水生植物是：挺水植物、漂浮植物、浮叶植物、沉水植物中的荷花、凤眼莲、睡莲、水葱、菖蒲、菹草、茭白、鱼藻、满江红、水花生、菱角，在水域岸边设有雨水收集过滤装置。
- 3、根据权利要求 2 所述的设施，其特征在于：所述补水泵房(1)、设备间(4)、初沉池(5)、过滤池(6)、清水池(7)、清水泵(8)、消毒器(9)均设置在地面以下。

无水源水域的水质净化方法及其设施

技术领域

本发明涉及一种无水源水域的水质净化方法，特别是对于城市中的大型无水源水域的水质处理的方法及其设施。

背景技术

随着经济和城市化的快速发展，水污染和水资源短缺的问题日益严重，其中问题最严重的是那些大型无水源水域，即没有固定的河流汇入的湖泊、水库等，由于长期得不到固定的水源进行补充，水的流动性差同时蒸发浓缩，加上水中由氮磷物质引起的水体富营养化，从而导致水中的藻类过度繁殖即为水华现象，降低水的透明度，导致水中的溶解氧降低，使水带有异味；另外某些藻类产生毒素危害水生生物，影响人类健康，破坏了水生生态。

而对于那些位于城市中的无水源水域，大多是城市中集休闲娱乐、文化体育活动为一体的现代化公园，对广大人民群众的身心健康起了有益的作用，所以对其水质的净化尤其重要。然而现有治理方法比较简单，主要采用投药方式进行阶段治理，由于湖水相对流动性差，处理效果不明显，同时投加的药物对水质又造成不良影响。

目前各大城市内的公园和河湖等景观水体均出现补充水源缺乏或枯竭的现象，为保护现有河湖水体，大部分已采用再生中水作为补水水源，有些已经取得一定的经济效益和社会效益。另外，由于水资源缺乏，为节约水资源，已有很多城市绿地、公园建设和大型标志性建筑中，人工湖泊、人工河道及景观水池采用再生中水来进行补水、灌溉、冲厕等。

再生中水虽然解决了景观的补水问题，但是由于补充水量小、水体流动性差、水质蒸发渗透浓缩使得水中营养物质浓度升高等多种原因，致使水体恶化，出现水华现象，影响水体的景观使用功能。所以，在景观水体治理方面，要合理解决补充水源问题，还应该增加水体的净化能力。因此，需要提出一种较为完善的无水源水域的水体治理并保持净化的方法及设施。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种采用多种工艺来解决水质污染的无水源水域的水质净化方法，从而达到净化水质，美化环境的作用。

为解决上述技术问题，本发明的技术方案为：

一种无水源水域的水质净化方法，其特征在于主要包含以下工艺：

- (1) 补水工艺：设置泵站，铺设管道，该管道从供水水源经过格栅和毛发聚集器滤除漂浮物和较大杂物及毛发后进入水泵，经泵站通入无水源水域；

- (2) 水循环工艺：设置泵站，铺设水管，该水管从水域的一端经过格栅和毛发聚集器滤除漂浮物和较大杂物及毛发后进入水泵，经水泵通入水域的另一端，直接进行循环；
- (3) 水质物理处理工艺：设置泵站，铺设水管，该水管从水域的一端经过格栅和毛发聚集器滤除漂浮物和较大杂物及毛发后进入水泵，经水泵进入初沉池，经沉淀，一部分泥砂、污物沉淀在池底，经初沉池底部的排污口排出；较为清澈的水从初沉池的溢出口溢出，进入过滤池，在该过滤池中设有石英砂过滤层，进入过滤池的水从石英砂层上面，渗入石英层下面，滤除水中的悬浮污物；另外还设有鼓风机，向过滤池底部输气，该气吹动池水对石英砂层进行反向冲洗，以保持石英砂层的透水性，同时去污；经过石英砂层过滤后的水从过滤池的底部进入清水池；在清水池的外部设有变频电机水泵和消毒器，清水池中的水经水泵抽出并经消毒器消毒后用于绿化和其他市政用水；另外还设有清污船，定期吸除湖底积蓄的浮态腐烂植物、杂物和过多的淤泥；
- (4) 水质化学处理工艺：在水循环工艺中，在水泵的出水口处设有一个供料泵，将处理水质的化学药剂注入水管中，随水的循环注入水域，对水质进行化学处理，投入的化学药剂主要有：藻类抑制剂中的 NaClO 、 ClO_2 、季铵盐、大麦秆生物抑藻剂、微生物制剂；
- (5) 加速水的垂直运动和增氧工艺：设置鼓风机，设置气管通入水域底部，在水域的底部设置多个曝气头，空气从鼓风机、气管、曝气头进入水域底部，加速水的垂直运动，并给水充氧；
- (6) 雨水收集净化工艺：设置雨水收集集中入口装置，先对雨水进行过滤处理，使用隔栅将雨水中的树叶、腐殖质、草根等滤除，然后再把雨水放入水域中；
- (7) 生态修复工艺：在水中种植水生植物，该水生植物是：挺水植物、漂浮植物、浮叶植物、沉水植物中的荷花、凤眼莲、睡莲、水葱、菖蒲、菹草、茭白、鱼藻、满江红、水花生、菱角；
- (8) 设置综合控制装置：设置微机控制系统：设有数据采集装置、智能运算比较装置、控制信号传输和接收装置和开关控制装置，该控制系统与所述水泵、鼓风机、化学药剂投料泵和变频电机进行控制连接，即从所述设备中接收状态信号，向所述设备发出控制信号，实现补水工艺、水循环工艺、水质物理处理工艺、水质化学处理工艺、加速水垂直运动和增氧工艺等工艺过程的自动控制。

本发明的另一个目的是提供一种用于上述无水源水域水质净化方法的设施。

本发明这一目的是通过以下技术方案来实现的：

无水源水域水质净化方法的设施，其特征在于：设有补水泵房、设备间、初沉池、过

滤池、清水池；上述设备连接顺序为依序,在所述补水设备间中设有格栅、水泵和补水管,该补水管从水源经格栅、水泵通入进行水质净化处理的水域;在所述设备间中设有循环水泵、处理水泵、供料泵、鼓风机,所述循环水泵的进水管连通水域的一端,其出水管通入水域的另一端;所述供料泵的出料管与循环水泵的出水管连通;所述鼓风机的排气管 A 与所述过滤池的底部连通,鼓风机的排气管 B 通入水域的底部,并在水域底部的管口处设有曝气头;在设备间的旁边设有所述初沉池,在该初沉池的上方设有布水管,该布水管通过水管与所述处理水泵连通,初沉池设有溢水口与所述过滤池(6)连通,该过滤池内设有石英砂滤层,在过滤池的底部设有出水口与所述清水池连通,该清水池与清水泵、消毒器和清水管连接;在水中种植水生植物,该水生植物是:挺水植物、漂浮植物、浮叶植物、沉水植物中的荷花、凤眼莲、睡莲、水葱、菖蒲、菹草、茭白、鱼藻、满江红、水花生、菱角;在水域岸边设有雨水收集过滤装置。

所述补水泵房、设备间、初沉池、过滤池、清水池、清水泵、消毒器均设置在地面以下。

本发明具有以下优点:

- 1、合理地给水域补充水,使水量能保持合理的存量,并能提高水质;
- 2、对水域里的水体进行循环,使水体保持流动状态,流水不腐,减缓了水质的变质过程,控制水体中的营养物质浓度的增加;
- 3、设置过滤池,对水体进行过滤,可以除去其中的磷源物质、藻类和浊物,使水体保持清洁;
- 4、设置鼓风机和曝气头,给水体充氧,提高湖水中的 DO 浓度,防止湖底的淤泥发生厌氧生化反应释放磷;促进好氧微生物成为优势种群;完善湖中的生态系统。另外,还可以改善水体流动性,减少湖区死角,抑制水华现象的发生;
- 5、采取生态修复,在水体内种植高级水生植物和放养鱼类,增强水体自身对污染的调节功能。
- 6、设置雨水处理工艺,使得初期雨水进入湖中的流速变缓,雨水中携带的大部分树叶、腐殖质等营养物质被截留,避免更多的营养物质进入湖中,从而避免由于有机悬浮物长期积累,生化分解,消耗水体中的溶解氧。
- 7、适量投入化学药剂,可以抑制水体中微生物和藻类的过量繁殖,去除臭味,保持水体的清新。
- 8、采用自动控制系统,能够根据水体的变化情况及时调节各种工艺的启动,保持合理的处理程度,并且运行简便,自动化程度高,减少运行成本,提高水体净化保鲜的质量。

附图说明

图1是本发明的无水源水域的水质净化方法的设施结构示意图。

具体实施方式

下面结合具体实施方式对本发明做具体说明：

某地区一个无水源湖面，水面为1500平方米，水深1-2米，利用本发明的方法对其进行水质净化处理，具体方法主要包含以下工艺：

(1) 补水工艺：设置泵站，铺设管道，该管道从供水水源经过格栅和毛发聚集器滤除漂浮物和较大杂物及毛发后进入水泵，经泵站通入无水源水域；

(2) 水循环工艺：设置泵站，铺设水管，该水管从水域的一端经过格栅和毛发聚集器滤除漂浮物和较大杂物及毛发后进入水泵，经水泵通入水域的另一端，直接进行循环；

(3) 水质物理处理工艺：设置泵站，铺设水管，该水管从水域的一端经过格栅和毛发聚集器滤除漂浮物和较大杂物及毛发后进入水泵，经水泵进入初沉池，经沉淀，一部分泥砂、污物沉淀在池底，经初沉池底部的排污口排出；较为清澈的水从初沉池的溢出口溢出，进入过滤池，在该过滤池中设有石英砂过滤层，进入过滤池的水从石英砂层上面，渗入石英层下面，滤除水中的悬浮污物；另外还设有鼓风机，向过滤池底部输气，该气吹动池水对石英砂层进行反向冲洗，以保持石英砂层的透水性同时去污；经过石英砂层过滤后的水从过滤池的底部进入清水池；在清水池的外部设有变频电机水泵和消毒器，清水池中的水经水泵抽出并经消毒器消毒后用于绿化和其他市政用水；另外还设有清污船，定期吸除湖底积蓄的浮态腐烂植物、杂物和过多的淤泥；

(4) 水质化学处理工艺：在水循环工艺中，在水泵的出水口处设有一个投料泵，将处理水质的化学药剂注入水管中，随水的循环注入水域，对水质进行化学处理，投入的化学药剂主要有：藻类抑制剂中的NaClO、ClO₂、季铵盐、大麦芽生物抑藻剂、微生物制剂；

(5) 加速水的垂直运动和增氧工艺：设置鼓风机，设置气管通入水域底部，在水域的底部设置多个曝气头，空气从鼓风机、气管、曝气头进入水域底部，加速水的垂直运动，并给水充氧；

(6) 雨水收集净化工艺：设置雨水收集集中入口装置，先对雨水进行过滤处理，使用隔栅将雨水中的树叶、腐殖质、草根等滤除，然后再把雨水放入水域中；

(7) 生态修复工艺：在水中种植水生植物，该水生植物是：挺水植物、漂浮植物、浮叶植物、沉水植物中的荷花、凤眼莲、睡莲、水葱、菖蒲、茳草、茭白、鱼藻、满江红、水花生、菱角；

(8) 设置综合控制装置：设置微机控制系统：设有数据采集装置、智能运算比较装置、控制信号传输和接收装置和开关控制装置，该控制系统与上述水泵、鼓风机、化学药剂投料

泵和变频电机进行控制连接，即从所述设备中接收状态信号，向所述设备发出控制信号，实现补水工艺、水循环工艺、水质物理处理工艺、水质化学处理工艺、加速水垂直运动和增氧工艺等工艺过程的自动控制。

上述方法在具体实施例中采用了以下具体设施：

一种无水源水域的水质净化方法的设施，设有补水泵房 1、设备间 4、初沉池 5、过滤池 6、清水池 7；上述设备连接顺序为依序，在所述补水设备间中设有格栅 1.1、水泵 1.2 和补水管 1.3，该补水管从水源 2 经格栅、水泵通入进行水质净化处理的水域 3；在所述设备间中设有循环水泵 4.1、处理水泵 4.2、供料泵 4.3、鼓风机 4.4，所述循环水泵的进水管连通水域的一端，其出水管通入水域的另一端；所述供料泵的出料管与循环水泵的出水管连通；所述鼓风机的排气管 A 4.42 与所述过滤池的底部连通，鼓风机的排气管 B 4.41 通入水域的底部，并在水域底部的管口处设有曝气头 4.43；在设备间的旁边设有所述初沉池 5，在该初沉池的上方设有布水管 5.1，该布水管通过水管与所述处理水泵连通，初沉池设有溢水口 5.2 与所述过滤池 6 连通，该过滤池内设有石英砂滤层 6.1，在过滤池的底部设有出水口与所述清水池 7 连通，该清水池与清水泵 8、消毒器 9 和清水管连接；在水中种植水生植物，该水生植物是：挺水植物、漂浮植物、浮叶植物、沉水植物中的荷花、凤眼莲、睡莲、水葱、菖蒲、菹草、茭白、鱼藻、满江红、水花生、菱角；在水域岸边设有雨水收集过滤装置。所述补水泵房 1、设备间 4、初沉池 5、过滤池 6、清水池 7、清水泵 8、消毒器 9 均设置在地面以下。

本实施例经一年的运行，对水质进行定期每月检测一次水质，经检测水质各项指标均达到或超过国家有关标准。

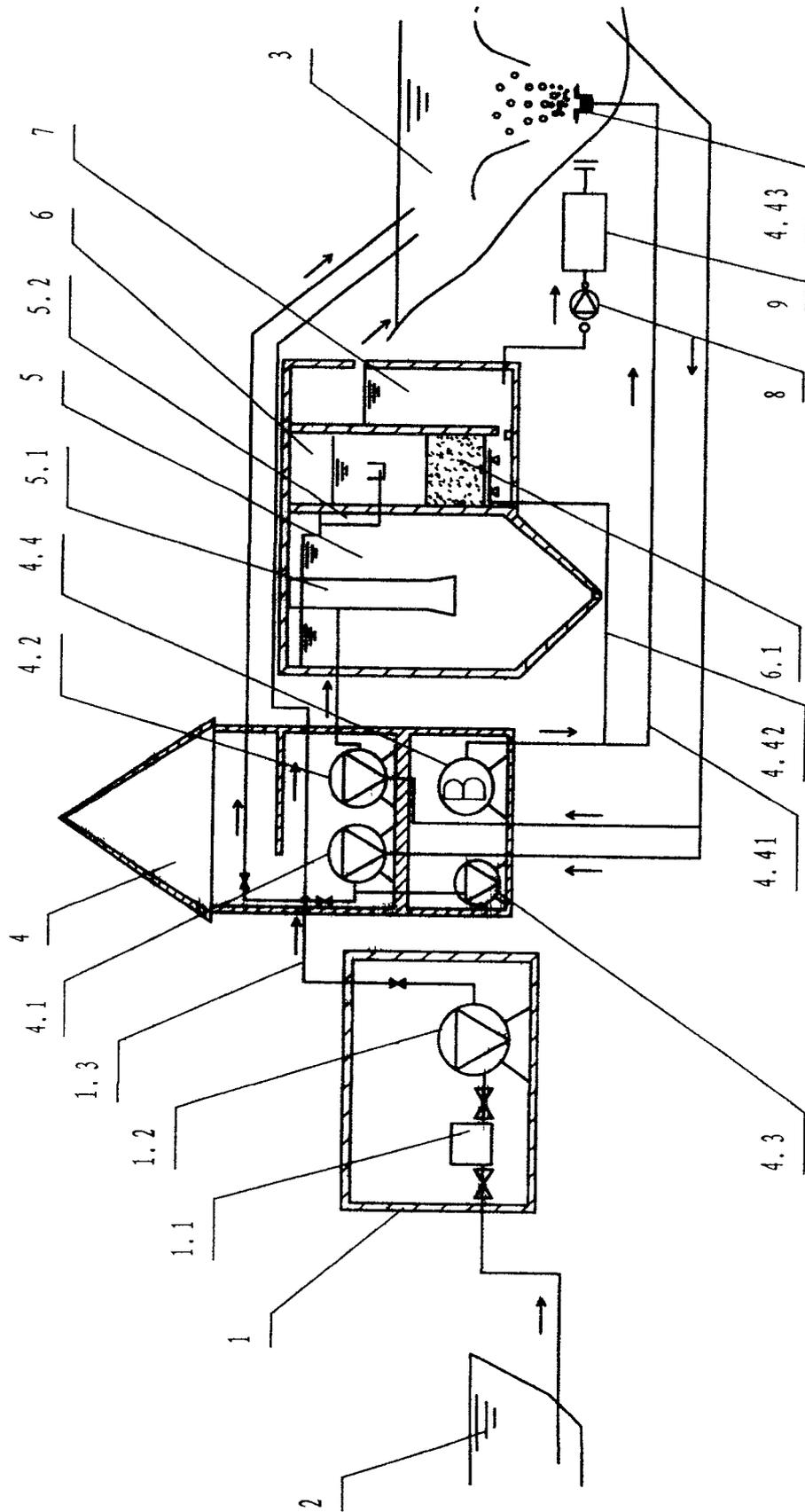


图 1