



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106966544 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 24

(21) 申请号 201710240533.0

(22) 申请日 2017.04.13

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106966544 A

(43) 申请公布日 2017.07.21

(66) 本国优先权数据

201720337186.9 2017.03.31 CN

(73) 专利权人 威海广阳环保科技有限公司

地址 264200 山东省威海市经济技术开发区宁港路-3-1号综合楼北平房西第一间

专利权人 山东大学

(72) 发明人 邢翔 赵滨

(74) 专利代理机构 上海政济知识产权代理事务所(普通合伙) 31479

专利代理师 赵海鹏

(51) Int.Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 11/00 (2006.01)

C02F 11/02 (2006.01)

C02F 11/04 (2006.01)

E03D 11/00 (2006.01)

E03D 11/11 (2006.01)

C02F 3/28 (2023.01)

C02F 3/02 (2023.01)

C02F 1/00 (2023.01)

C02F 1/28 (2023.01)

C02F 3/34 (2023.01)

(56) 对比文件

CN 201280478 Y, 2009.07.29

JP 2011212662 A, 2011.10.27

JP 2008031744 A, 2008.02.14

KR 20170016172 A, 2017.02.13

CN 204509040 U, 2015.07.29

CN 101948337 A, 2011.01.19

CN 103073119 A, 2013.05.01

CN 205953659 U, 2017.02.15

CN 102925240 A, 2013.02.13

CN 206705908 U, 2017.12.05

CN 205318147 U, 2016.06.15

CN 1253916 A, 2000.05.24

(续)

审查员 王梨

权利要求书1页 说明书8页 附图4页

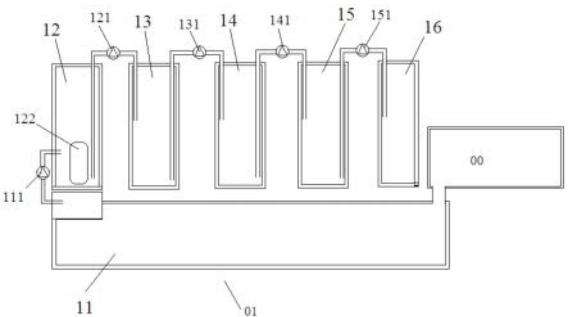
(54) 发明名称

一种零排放移动式循环冲水生态卫生间

(57) 摘要

本发明提供了一种零排放移动式循环冲水生态卫生间,所述卫生间包括厕位和水处理单元,所述水处理单元包括水管依次连接的厌氧生物反应槽、好氧生物反应槽、第一生物物质过滤反应槽、无机过滤槽、第二生物物质过滤反应槽、和活性炭过滤槽,所述厕位产生的污水排入厌氧生物反应槽,并依次经过好氧生物反应槽、第一生物物质过滤反应槽、无机过滤槽、第二生物物质过滤反应槽、和活性炭过滤槽进行处理获得洁净水,至少所获得的洁净水的一部分作为冲厕用水循环使用。循环冲水生态卫生间采用的技术方案是以生物处理技术为核心,通过生物单元和物理单元

的双重处理,对污水进行过滤、脱色、除臭,达到污水的彻底净化,净化后的污水无色、无味、无菌。



CN 106966544 B

[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

马静.天然植物材料作为吸附剂处理低浓度重金属废水的研究.《中国优秀硕士学位论文全

文数据库》.2007,B027-296.

陈旻,肖亿群,邱江平.蚯蚓生物滤池处理城市污水初步试验.上海交通大学学报(农业科学版).2003,(04),全文.

1. 一种零排放移动式循环冲水生态卫生间,其特征在於,所述卫生间包括厕位和水处理单元,所述水处理单元包括水管依次连接的厌氧生物反应槽、好氧生物反应槽、第一生物物质过滤反应槽、无机过滤槽、第二生物物质过滤反应槽、和活性炭过滤槽,所述厕位产生的污水排入厌氧生物反应槽,并依次经过好氧生物反应槽、第一生物物质过滤反应槽、无机过滤槽、第二生物物质过滤反应槽、和活性炭过滤槽进行处理获得洁净水,至少所获得的洁净水的一部分作为冲厕用水循环使用;所述生物物质过滤反应槽填充有生物物质吸附材料,所述生物物质吸附材料包括木屑和稻壳的混合物;所述生物物质吸附材料中木屑和稻壳的体积比为4-9:1;所述稻壳为经过预处理的稻壳,稻壳预处理条件为:使用1%的NaOH溶液,以重量比1:10的固液比,在50-60℃下处理2h后水冲洗至中性。

2. 如权利要求1所述的循环冲水生态卫生间,其特征在於,所述生物物质过滤反应槽填充有生物物质吸附材料。

3. 如权利要求1所述的循环冲水生态卫生间,其特征在於,所述好氧生物反应槽包括曝气装置。

4. 如权利要求1所述的循环冲水生态卫生间,其特征在於,所述水处理单元还包括消毒杀菌槽,所述消毒杀菌槽设置於所述第二生物物质过滤反应槽和所述活性炭过滤槽之间。

5. 如权利要求4所述的循环冲水生态卫生间,其特征在於,所述消毒杀菌槽包括紫外线发射装置和/或臭氧发生装置。

6. 如权利要求1所述的循环冲水生态卫生间,其特征在於,所述循环冲水生态卫生间还包括雾化装置,所述雾化装置连接在所述活性炭过滤槽的下游。

7. 如权利要求6所述的循环冲水生态卫生间,其特征在於,所述雾化装置包括一个或多个超声雾化器。

8. 如权利要求1所述的循环冲水生态卫生间,其特征在於,所述无机过滤槽被设置用于填充无机吸附材料。

一种零排放移动式循环冲水生态卫生间

技术领域

[0001] 本发明属于环境保护领域,具体地说,本发明涉及一种零排放移动式循环冲水生态卫生间。

背景技术

[0002] 随着人民环保意识的提高,公共厕所污染问题越来越受到关注,尤其是厕所冲洗废水对自然水体及环境的污染,如一些远离城市管网的景区公厕污染问题尤为突出。另一方面,由于旅游事业的蓬勃发展,各地景区随着大量游人的涌入,入厕难成为各景区普遍头痛的问题,很多景点因其特殊的地理位置和特定条件,不具备上水和下水条件,因而无法建造厕所。因此,旅游厕所的修建和改造成为一道难题。

[0003] 目前能够实际解决此类污染问题和偏远地区厕所建造问题的技术均不成熟:采用传统污水处理办法进行粪污水处理,设备空间十分庞大建设费用也较大,而且需要修建上水和下水管道。

[0004] 因此本领域技术人员致力于提供一种无需供水,无排放,干净卫生、方便建造的冲水生态卫生间。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种零排放移动式循环冲水生态卫生间,解决现有技术中偏远地区卫生间建造、维护成本高,不方便使用的问题。

[0006] 本发明提供了一种零排放移动式循环冲水生态卫生间,所述卫生间包括厕位和水处理单元,所述水处理单元包括水管依次连接的厌氧生物反应槽、好氧生物反应槽、第一生物物质过滤反应槽、无机过滤槽、第二生物物质过滤反应槽、和活性炭过滤槽,所述厕位产生的污水排入厌氧生物反应槽,并依次经过好氧生物反应槽、第一生物物质过滤反应槽、无机过滤槽、第二生物物质过滤反应槽、和活性炭过滤槽进行处理获得洁净水,至少所获得的洁净水的一部分作为冲厕用水循环使用。

[0007] 本发明中,所述厌氧生物反应槽连接于所述好氧生物反应槽的上游,所述好氧生物反应槽连接于所述第一生物物质过滤反应槽的上游,所述活性炭过滤槽连接在所述第二生物物质反应槽的下游,所述无机过滤槽位于所述第一生物物质过滤反应槽和第二生物物质过滤反应槽之间。厕位产生的污水首先在厌氧生物反应槽中进行厌氧处理,然后进入好氧生物反应槽进行曝气处理,再进入第一生物物质过滤反应槽进行过滤和进一步地微生物降解,然后在无机过滤槽中使用无机滤材进行过滤,接下来进入第二生物物质反应槽进行过滤和进一步地微生物降解,最后经过活性炭过滤槽过滤后即可获得洁净水,所获得的洁净水的至少一部分作为冲厕用水循环使用。

[0008] 其中所述好氧生物反应槽包括曝气装置,采用本领域的常规曝气装置即可。

[0009] 进一步地,所述生物物质过滤反应槽(所述第一生物物质过滤反应槽和所述第二生物物质过滤反应槽)被设置用于填充生物物质吸附材料。生物物质吸附材料是一种来源于生物的吸

附材料,具有来源广、成本低、可再生的优点。优选地,所述生物质吸附材料包括纤维素基生物质(如农业固体废弃物包括但不限于茶叶渣、花生壳、稻壳等,林业固体废弃物包括但不限于木屑等)、甲壳质及其衍生物、壳聚糖及其衍生物等。生物质吸附材料不仅具有吸附过滤的功能,而且能够作为微生物附着生长的载体,通过微生物可以进一步降解污水中有机、无机污染物。优选地,所述生物质吸附材料包括木屑和稻壳的混合物;更优选地所述生物质吸附材料中木屑和稻壳的体积比为4-9:1;最优选地,所述稻壳为经过预处理的稻壳,稻壳预处理条件为:使用1%的NaOH溶液,以约1:10(重量)的固液比,在50-60℃下处理约2h后水冲洗至中性。

[0010] 进一步地,所述无机过滤槽被设置用于填充无机吸附材料。无机吸附材料主要为地质材料(包括矿物利用后的工业废弃物),包括但不限于沸石、粘土、泥炭、粉煤灰等;一类优选地无机吸附材料是多种地质材料混合或烧结后形成的无机吸附材料,如专利文献CN201510808404.8中公开的用于污水处理的高效固体过滤材料。

[0011] 进一步地,所述水处理单元还包括消毒杀菌槽,所述消毒杀菌槽设置于所述第二生物质过滤反应槽和所述活性炭过滤槽之间。所述消毒杀菌槽被设置用于杀菌、除臭、分解有机物,污水经所述第二生物质过滤反应槽后进入所述消毒杀菌槽进行消毒处理,然后再进入活性炭过滤槽。

[0012] 优选地,所述消毒杀菌槽包括紫外线发射装置和/或臭氧发生装置。

[0013] 优选地,所述消毒杀菌槽包括紫外线发射装置和臭氧发生装置。

[0014] 进一步地,所述循环冲水生态卫生间还包括净水存储箱。净水存储箱被设置用于储存经过活性炭过滤槽过滤后所获得的净水,所储存的净水通过水管连接厕位。

[0015] 进一步地,所述循环冲水生态卫生间还包括雾化装置,所述雾化装置通过水管连接于所述净水存储箱,经过活性炭过滤槽过滤后的净水经所述雾化装置雾化后排出。优选地,所述雾化装置包括一个或多个超声雾化器。

[0016] 本发明的循环冲水生态卫生间组合使用了厌氧处理、好氧处理、生物质吸附处理、无机滤材吸附过滤和活性炭过滤,对污水进行处理,在COD、BOD、铵态氮和色素的处理上,均能够取得极佳的效果。污水首先在厌氧生物反应槽中进行厌氧处理,然后进入好氧生物反应槽进行曝气处理,再进入第一生物质过滤反应槽进行过滤和进一步地微生物降解,然后在无机过滤槽使用无机滤材进行过滤,接下来进入第二生物质反应槽进行过滤和进一步地微生物降解,最后经过活性炭过滤槽的过滤即可获得净水。

[0017] 循环冲水生态卫生间采用的技术方案是以生物处理技术为核心,通过生物单元和物理单元的双重处理,对污水进行过滤、脱色、除臭、杀菌、消毒,达到污水的彻底净化,净化后的污水无色、无味、无菌。

[0018] 在本发明的一些实施方式中,厌氧生物反应槽、好氧生物反应槽、第一生物质过滤反应槽、无机过滤槽、第二生物质过滤反应槽、活性炭过滤槽、净水存储箱、雾化装置等均可根据需要设置液位计和电控制水泵并线路连接至PLC控制器,整个循环冲水生态卫生间整体采用PLC控制系统,微电脑全自动运行,并且可以一体化设置,所述PLC控制器内可以设置过载保护和温度保护。PLC控制系统的设置可以采用本领域的已知常规方式。在本发明的一个优选地实施方式中,本发明所提供的循环冲水生态卫生间可以结合物联网远程管理系统来进行远程管理,例如包括该卫生间、云计算器和通信设备。通信设备通过无线网络或有线

网络与云计算器建立通信；云计算器通过无线网络或有线网络与卫生间建立通信；云计算器和/或通信设备接收由卫生间发送的卫生间状态信息等并管理该卫生间；此外，通信设备经由云计算器对该卫生间的厕位和水处理单元进行控制，或云计算器对该卫生间的厕位和水处理单元直接进行控制。

[0019] 应理解，在本发明范围内中，本发明的上述各技术特征和在下文(如实施例)中具体描述的各技术特征之间都可以互相组合，从而构成新的或优选的技术方案。限于篇幅，在此不再一一累述。以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明，以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

附图说明

[0020] 图1显示了本发明较佳实施例的整体结构示意图。

[0021] 图2显示了本发明较佳实施例的包括消毒杀菌槽的部分结构示意图。

[0022] 图3显示了本发明较佳实施例的消毒杀菌槽的结构示意图。

[0023] 图4显示了本发明较佳实施例的包括净水存储箱和雾化装置的部分结构示意图。

[0024] 图5显示了本发明较佳实施例的雾化装置结构示意图。

[0025] 图6显示了本发明较佳实施例的物联网远程管理整体架构图。

[0026] 图7显示了本发明较佳实施例的物联网远程管理系统的功能模块示意图。

具体实施方式

[0027] 实施例1

[0028] 如图1所示，本实施例提供了一种循环冲水生态卫生间，所述循环冲水生态卫生间包括厕位00和水处理单元01，所述水处理单元01包括水管依次连接的厌氧生物反应槽11、好氧生物反应槽12、第一生物质过滤反应槽13、无机过滤槽14、第二生物质过滤反应槽15和活性炭过滤槽16。所述厕位00产生的污水首先在厌氧生物反应槽11中进行厌氧处理，处理后的污水使用水泵111泵入好氧生物反应槽12进行曝气处理，然后经水泵121泵入第一生物质过滤反应槽13进行过滤和进一步地微生物降解，然后经水泵131泵入无机过滤槽14使用无机滤材进行过滤，接下来经水泵141泵入第二生物质反应槽15进行过滤和进一步地微生物降解，最后经水泵151泵入活性炭过滤槽16进行活性炭过滤获得洁净水，至少所获得的洁净水的一部分作为冲厕用水循环使用。

[0029] 厌氧生物反应槽11被设置用于对污水进行厌氧处理，可以按照本领域已知的常规方式进行设置。厌氧生物反应槽11中可以人工添加本领域已知的厌氧微生物，如单一的微生物或复合微生物。在厌氧反应槽11中处理过的污水经水泵泵入好氧生物反应槽12。

[0030] 好氧生物反应槽12被设置用于对污水进行好氧处理，可以按照本领域已知的常规方式进行设置。例如，好氧生物反应槽12可以使用曝气泵122供氧，对污水进行好氧反应，去除污水中的COD、BOD等有害物质。曝气可以间歇式进行。

[0031] 本实施例中的水处理单元01包括了两个生物质过滤反应槽，即第一生物质过滤反应槽13和第二生物质过滤反应槽15。生物质过滤反应槽被设置用于填充有生物质吸附材料。在本实施例中生物质过滤反应槽包括槽体和填充在所述槽体中的生物质吸附材料。上游水泵的来水可以自生物质吸附材料顶端流入，经过生物质吸附材料处理后，在槽体底部

由下游水泵泵出。生物质吸附材料是一种来源于生物的吸附材料,具有来源广、成本低、可再生的优点。优选地,所述生物质吸附材料包括纤维素基生物质(如农业固体废弃物包括但不限于茶叶渣、花生壳、稻壳等,林业固体废弃物包括但不限于木屑等)、甲壳质及其衍生物、壳聚糖及其衍生物等。生物质吸附材料不仅具有吸附过滤的功能,而且能够作为微生物附着生长的载体,通过微生物可以进一步降解污水中有机、无机污染物。生物质吸附材料可以是原生的,即仅经过简单的粉碎处理,没有经过化学处理的生物质吸附材料;也可以是经过化学处理的,比如将经过物理粉碎的生物质吸附材料再使用酸和/或碱浸泡处理后使用。生物质吸附材料不仅能够起到物理吸附过滤的作用,而且其上附着生长的微生物能够去除污水中的磷、氨氮等有害物质。

[0032] 无机过滤槽14被设置用于填充无机吸附材料。在本实施例中无机过滤槽14包括槽体和填充在所述槽体中的无机吸附材料。上游水泵的来水可以自无机吸附材料顶端流入,经过无机吸附材料处理后,在槽体底部由下游水泵泵出。无机吸附材料主要为地质材料(包括矿物利用后的工业废弃物),具有疏松多孔的特性,可以对污水中的氨、氮、细菌等有害物质进行吸附,同时可以对污水进行脱色。无机吸附材料包括但不限于沸石、粘土、泥炭、粉煤灰等;一类优选地无机吸附材料是多种地质材料混合或烧结后形成的无机吸附材料,如专利文献CN201510808404.8中公开的用于污水处理的高效固体过滤材料。

[0033] 活性炭过滤槽16被设置用于填充活性炭。在本实施例中活性炭过滤槽16包括槽体和填充在所述槽体中的活性炭。上游水泵的来水可以自活性炭顶端流入,经过活性炭处理后,在槽体底部由下游水泵泵出。活性炭是本领域已知的常规过滤材料。在本发明的污水处理器中,活性炭起到去除剩余色素的作用,最终获得洁净水。所获得的洁净水可以直接排出或储存。

[0034] 实施例2

[0035] 如图2所示,本实施例提供的循环冲水生态卫生间基本结构同实施例1,不同在于所述循环冲水生态卫生间的水处理单元01还包括消毒杀菌槽17,所述消毒杀菌槽17设置于所述第二生物质过滤反应槽15和所述活性炭过滤槽16之间。所述消毒杀菌槽17被设置用于安放消毒装置。所述第二生物质过滤反应槽15流出的水经水泵151泵入所述消毒杀菌槽17,经过消毒杀菌后经水泵171泵入所述活性炭过滤槽16。

[0036] 如图3所示,本实施例中所述消毒杀菌槽17包括消毒槽172和设备槽173,所述消毒槽172被设置用于盛放污水。本实施例中所使用的消毒装置包括紫外灯管(如紫外线水处理消毒灯管)和臭氧发生器。紫外灯管可以架设在消毒槽172的上方或置于消毒槽172内部,臭氧发生器设置在设备槽173内,臭氧发生器制得的臭氧经管道1731输送至消毒槽172内。消毒槽172内的污水在紫外线和臭氧的催化氧化作用下,进行杀菌、除臭、分解有机物,达到污水的进一步净化。在其它实施方式中,消毒装置可以仅使用紫外灯管或臭氧发生器。

[0037] 实施例3

[0038] 如图4所示,本实施例提供的循环冲水生态卫生间基本结构同实施例1,不同在于所述循环冲水生态卫生间还包括净水存储箱18和雾化装置19,所述净水存储箱18位于所述活性炭过滤槽16的下游,被设置用于存储净水,经过活性炭过滤槽16过滤获得的净水经水泵161泵入所述净水存储箱18。所述雾化装置19通过水管连接于所述净水存储箱18,净水过多时可以经水泵181泵入所述雾化装置19并经雾化后排出。

[0039] 如图5所示,所述雾化装置19包括一箱体191,和设置于所述箱体内部的多个超声雾化器192,所述箱体191的顶面设有进气口193和排气口194,其中在所述进气口193处设置风扇。

[0040] 雾化装置为备用装置,可以使用液位计和电磁阀进行自动控制,当循环冲水生态卫生间水量达到外溢警戒线时,雾化装置自动运行,将多余的净水以雾化方式喷出,保证系统不会有清水外溢。

[0041] 实施例4

[0042] 本发明所提供的循环冲水生态卫生间可以结合物联网远程管理系统来进行远程管理,如图6所示,包括卫生间001、云计算器002和通信设备003。通信设备003通过无线网络或有线网络与云计算器002建立通信;云计算器002通过无线网络或有线网络与卫生间001建立通信;云计算器002和/或通信设备003接收由卫生间001发送的卫生间001状态信息等并管理该卫生间001;此外,通信设备003经由云计算器002对该卫生间001的厕位和水处理单元进行控制,或云计算器002对该卫生间001的厕位和水处理单元直接进行控制。

[0043] 在本发明中,通信设备003可以是移动通信设备或固定式通信设备(如台式电脑),可以通过诸如有线或无线网络等方式发送或接收信号,或可以在诸如存储器中将信号处理或存储为物理存储状态。每个通信设备003可以是包括硬件、软件或内嵌逻辑组件或者两个或多个此类组件的组合的电子装置,并能够执行由通信设备实施或支持的合适的功能。例如,通信设备003可以是移动通信设备,例如可以是智能手机、平板电脑、便携式电子邮件装置、电子书、手持游戏机和/或游戏控制器、笔记本电脑、上网本、手持电子装置,智能穿戴装置,等等。本发明涵盖任何合适的通信设备。通信设备可以使使用该通信设备的用户访问网络。具体地,通信设备可以包括:包含应用处理部和射频/数字信号处理器的处理装置;显示屏;可包含物理键、覆盖在显示屏上的触摸键或它们的组合的袖珍键盘;用户识别模块卡;可以包含ROM、RAM、闪存或它们的任意组合的存储器装置;Wi-Fi和/或蓝牙接口;无线电话接口;带有关联电池的电源管理电路;USB接口和连接器;带有关联麦克风、扬声器和耳机插孔的音频管理系统;以及各种诸如数字照相机、全球定位系统、加速器等的选择的附属部件。此外,在通信设备上可以安装各种客户端应用或软件,客户端应用或软件可以用于允许使用通信设备来传送适合于和其他设备操作的命令。这类应用可以从服务器上下载并安装到通信设备的存储器中,也可以预先已被安装在通信设备上。

[0044] 在本发明中,通信设备003上安装有卫生间用户终端管理应用,卫生间用户终端管理应用可以帮助用户实现管理卫生间001的功能,包括但不限于关闭或启动各水泵、关闭或启动各消毒装置、关闭或启动各曝气装置、锁定或打开厕位门等。

[0045] 在本发明中,云计算器002为服务器。本文中所称的服务器应被理解为提供处理、数据库、通讯设施的业务点。举例而言,服务器可以指具有相关通信和数据存储和数据库设施的单个的物理处理器,或它可以指联网或集聚的处理器、相关网络和存储设备的集合体,并且对软件和一个或多个数据库系统和支持服务器所提供的服务的应用软件进行操作。服务器可以在配置或性能上差异很大,但是服务器一般可以包括一个或多个中央处理单元和存储器。服务器还包括一个或多个大容量存储设备、一个或多个电源、一个或多个有线或无线网络接口、一个或多个输入/输出接口、或一个或多个操作系统,诸如,Windows Server、MacOSX、Unix、Linux、FreeBSD,等等。具体地,云计算器可以是整体式服务器或是跨多计算

机或计算机数据中心的分散式服务器。服务器可以是各种类型的,例如但不限于,网络服务器,新闻服务器,邮件服务器,消息服务器,广告服务器,文件服务器,应用服务器,交互服务器,数据库服务器,或代理服务器。在一些实施例中,每个服务器可以包括硬件,软件,或用于执行服务器所支持或实现的合适功能的内嵌逻辑组件或两个或多个此类组件的组合。在本发明中,服务器用于提供支持卫生间001管理所必需的全部功能。

[0046] 在本发明中,无线网络涵盖任何合适的无线网络,例如但不限于4G网络、3G网络、GPRS、Wi-Fi,等等。另外,将云计算器002和通信设备003耦连在一起的无线网络与将云计算器002和卫生间001耦连在一起的无线网络可以是同一个无线网络,也可以是不同的无线网络。

[0047] 图7显示了本实施例所提供的联网远程控制卫生间001的功能模块的示意图。如图7所示,卫生间001包括CPU模块101,和分别可通信地与该CPU模块101相连接的收/发信模块102、液位传感器模块103、水泵控制模块104、消毒装置控制模块105、厕位门锁控制模块106、存储器107、雾化装置控制模块108,以及为各模块供电的供电模块109。

[0048] CPU模块101是卫生间001的中央处理单元,对卫生间001的各模块的动作等进行总体控制,例如对来自云计算器002的指令、来自本卫生间001的其它各模块的信息等进行处理,并向其它各模块发送控制指令等。

[0049] 收/发信模块102例如包括天线、缓存器等(例如包括一4G路由器),可连接于无线网络,在CPU模块101的控制下与通信设备003、云计算器002等外部设备间收发信息。

[0050] 液位传感器模块103例如可以采用液位计等各种用于检测液位的传感器,只要能检测液位信息并向CPU模块101提供液位高度信息即可。

[0051] 水泵控制模块104例如可以采用电磁阀或电控制水泵等,用于控制水流的流通与否,其能够接收并执行CPU模块101发出的打开或关闭水流通道的指令即可。

[0052] 消毒装置控制模块105例如可以采用控制电源的手段控制消毒装置的启动与关闭,其能够接收并执行CPU模块101发出的启动或关闭指令即可。

[0053] 厕位门锁控制模块106例如可以采用电磁锁等,用于控制厕位门的开合,其能够接收并执行CPU模块101发出的打开或关闭厕位门的指令,并能够监测到厕位门锁的状态信息(闭锁状态、开锁状态)向CPU模块101报告。比如,当使用人数(厕位门开合次数)达到设定的阈值时或设备故障时,CPU模块101发出关闭厕位门的指令,即可禁止该卫生间的继续使用。

[0054] 存储器107用于保存其余各模块(如果需要)提供给CPU模块101的信息,比如液位传感器模块103提供给CPU模块101的液位信息,厕位门锁控制模块106提供给CPU模块101的厕位门锁的状态信息等。

[0055] 雾化装置控制模块108例如可以采用控制电源的手段控制雾化装置的启动与关闭,其能够接收并执行CPU模块101发出的启动或关闭指令即可。

[0056] 供电模块109可以连接市政电路或太阳能电源、风能电源,可以为上述各种电子模块供电。供电模块109是电连接于CPU模块101,介由CPU模块101向其它各模块供电的,但也可以分别直接电连接于各模块为其供电。

[0057] 需要说明的是,图7所示的各模块可以如下文的实施例那样全部集成为一体,也可以是其中一部分模块作为单独的电子设备而存在于卫生间箱体之外,只要通过必要的线路等能与CPU模块101之间收发所需的相关信息即可。

[0058] 关于液位控制,水处理单元01中的各处理槽(包括厌氧生物反应槽11、好氧生物反应槽12、第一生物质过滤反应槽13、无机过滤槽14、第二生物质过滤反应槽15和活性炭过滤槽16)内部均可设置监测液位高度的液位传感器模块103,能够检测液位信息并向CPU模块101提供液位高度信息,如果该反应槽液位超过一预设的阈值,则CPU模块101向设置于该处理槽下游的水泵控制模块104(例如电磁阀或自吸式水泵)发出启动指令,水泵开始向下游反应槽泵水。可选的,当该反应槽液位低于一预设的阈值,则CPU模块101向设置于该处理槽上游的水泵控制模块104(例如电磁阀或自吸式水泵)发出启动指令,水泵开始从上游反应槽向该反应槽补水。类似地,在消毒杀菌槽17内部也可设置监测液位高度的液位传感器模块103和水泵控制模块104,并实现水位的自动调节。特别地,在净水存储箱18中需要设置监测液位高度的液位传感器模块103和水泵控制模块104,当净水存储箱18液位超过一预设的阈值时,则CPU模块101向设置于净水存储箱18下游的水泵控制模块104发出启动指令,水泵开始向下游的雾化装置19泵水,设置于雾化装置19中的液位传感器模块103监测到合适的水位后,则CPU模块101向雾化装置19发出启动指令从而将多余水雾化排出,雾化完成后CPU模块101指令雾化装置19关闭;当净水存储箱18液位低于一预设的阈值,则CPU模块101向设置于净水存储箱18上游的水泵控制模块104发出启动指令,水泵开始从上游反应槽向净水存储箱18补水。

[0059] 实施例5

[0060] 本实施例中,对实施例1中的水处理单元的污水处理效果进行了检测,并对生物质过滤反应槽中的的生物质进行筛选。厕所污水(COD_{Cr} 约为8000mg/L; BOD_5 约为4000mg/L;SS约为7000mg/L;氨氮约为600mg/L;色度约为500)经过厌氧生物反应槽和好氧生物反应槽处理后获得的初级处理水各指标如下: COD_{Cr} 约为600mg/L; BOD_5 约为500mg/L;SS约为80mg/L;氨氮约为200mg/L;色度约为300。

[0061] 无机过滤槽中无机吸附材料使用专利文献CN201510808404.8中公开的用于污水处理的高效固体过滤材料,体积为0.5立方米。在第一生物质过滤反应槽和第二生物质过滤反应槽中填充各种生物质过滤材料进行测试,体积均为0.5立方米。初级处理水依次经过第一生物质过滤反应槽、无机过滤槽和第二生物质过滤反应槽进行处理。测试过程持续5天,共处理4立方米的污水,处理完成后检测各项指标。

[0062] 其中,实验组1使用花生壳屑;实验组2使用稻壳;实验组3使用木屑;实验组4使用虾壳屑;实验组5使用粉碎的木屑和稻壳,体积比为1:1。

[0063] 表1

[0064]

组别	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	色度
实验组 1	164	153	61	87	62
实验组 2	128	113	32	72	96
实验组 3	64	32	5	11	16
实验组 4	56	48	12	67	15
实验组 5	83	28	7	26	64

[0065] 检测结果表明,使用木屑作为生物质过滤材料的处理效果最好。但是在后续实验中发现,在长时间的使用过程中,使用4个月以上时,木屑的过滤效率降低,容易堵塞导致污水不能顺利流过生物质过滤反应槽,经过反复试验发现,在木屑中加入10%-20%体积的稻壳,能够显著改善木屑的过滤效率,生物质过滤反应槽使用寿命能够延长1倍以上。

[0066] 由于稻壳的色素含量较高,在长时间水浸泡的情况下,色素会溶出,影响了色度去除效果,经过反复实验发现,使用1%的NaOH溶液,以约1:10(重量)的固液比,在50-60℃下处理约2h,然后清水冲洗至中性,不仅可以有效解决稻壳色素溶出的问题,而且不会降低稻壳的强度,与木屑混合后仍然能够改善过滤效率。因此,经过深入研究,最终获得最佳的生物质过滤反应槽中的生物质填料为木屑和稻壳的混合填料,木屑和稻壳的体积比为4-8:1,其中稻壳使用1%的NaOH溶液,以约1:10(重量)的固液比,在50-60℃下处理约2h。使用该改进的生物质吸附材料对污水进行处理,处理后污水的COD_{Cr}约为63mg/L;BOD₅约为34mg/L;SS约为4mg/L;氨氮约为8mg/L;色度约为16。物质过滤反应槽中填料使用寿命延长了约1.5倍。经过上述处理的污水,再经活性炭过滤槽中的活性炭过滤处理后即可获得无色澄清透明的净水。

[0067] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域中技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

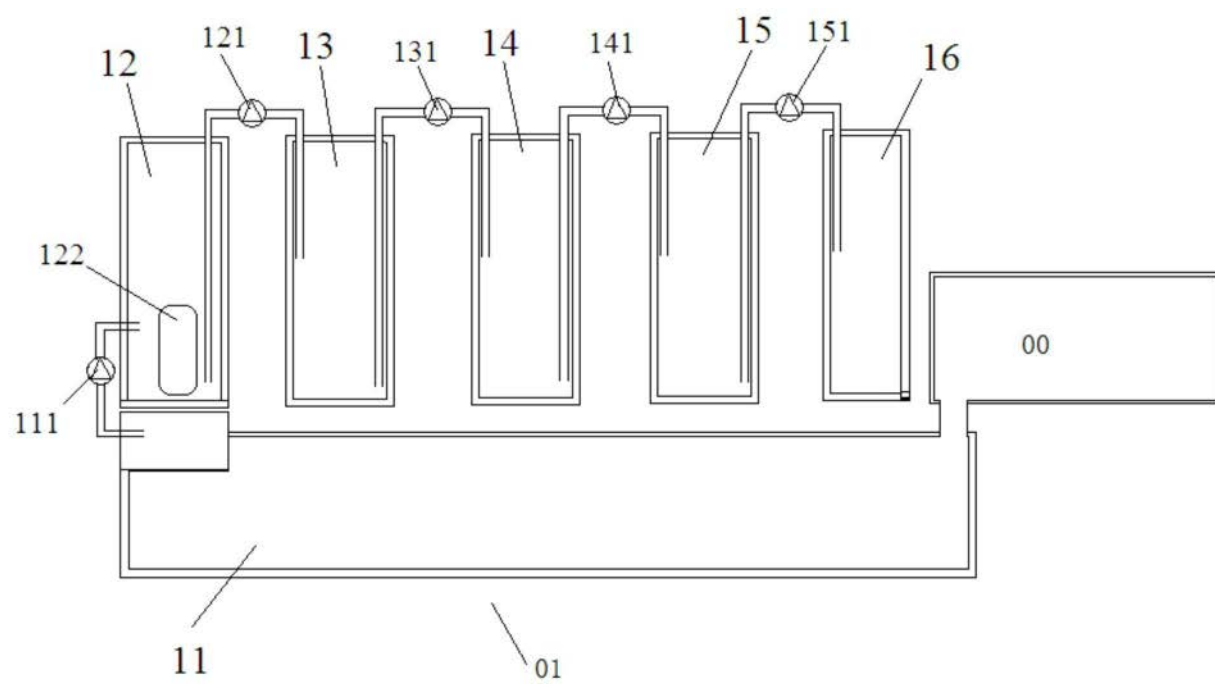


图1

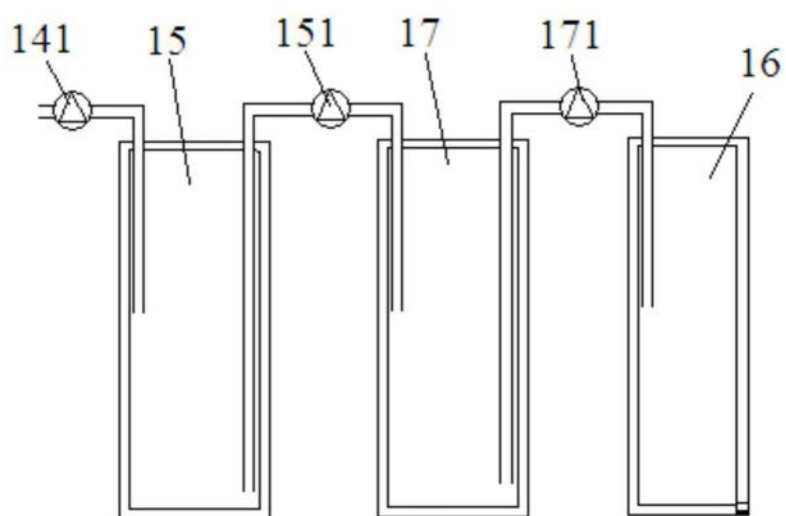


图2

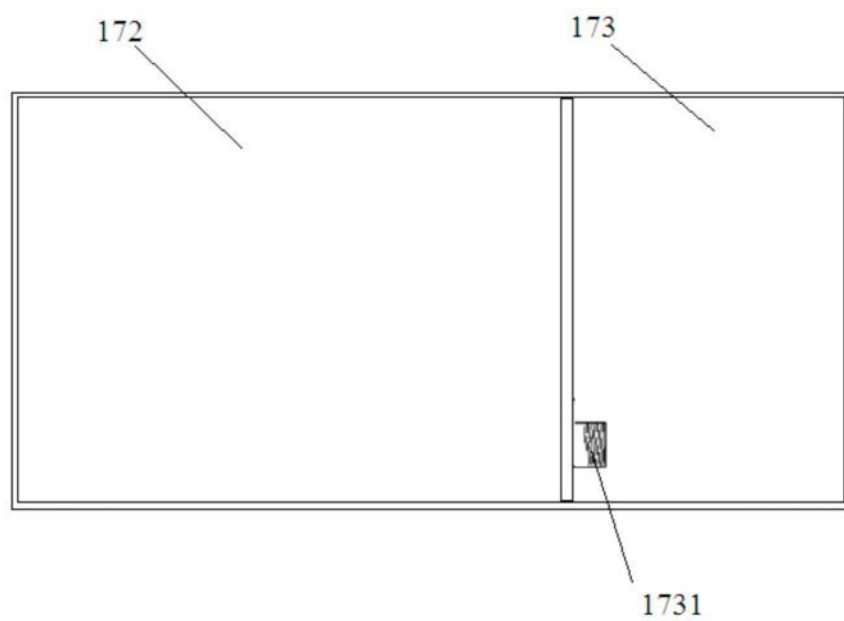


图3

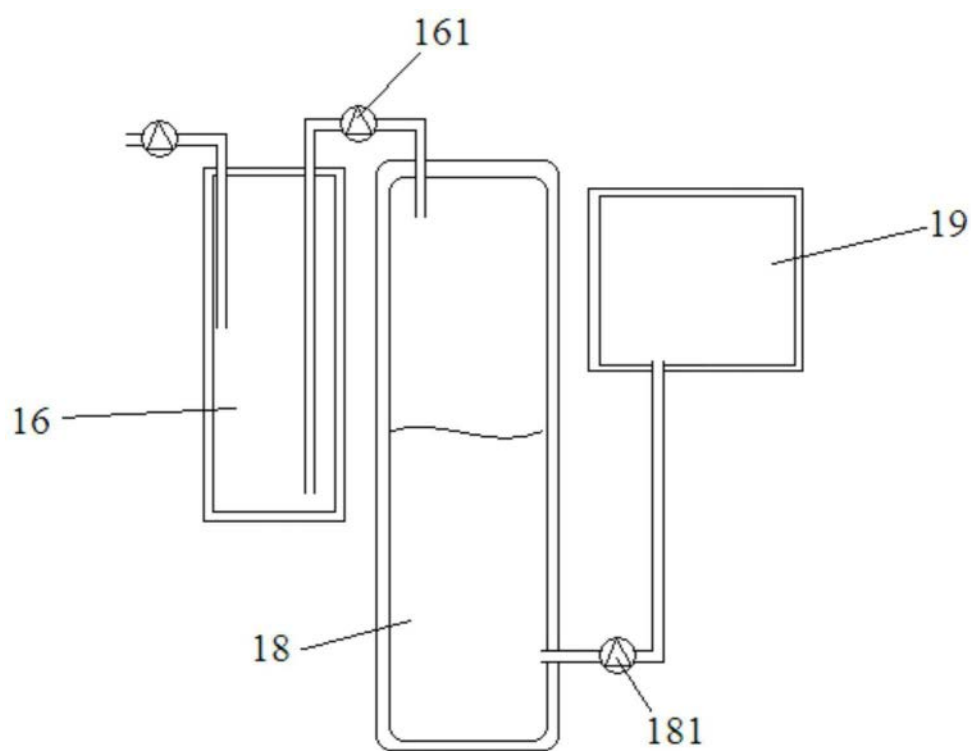


图4

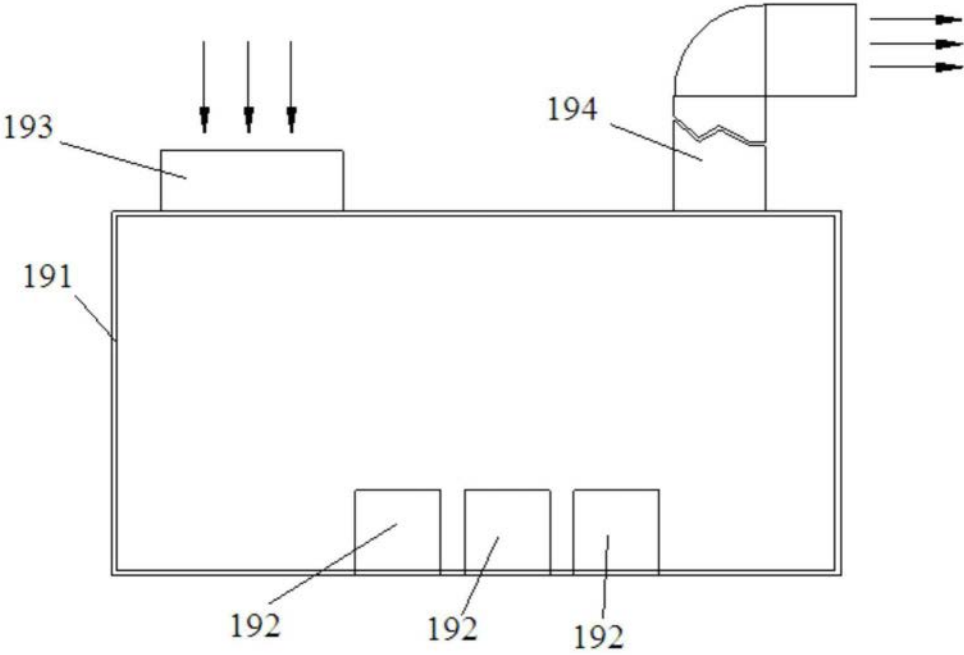


图5

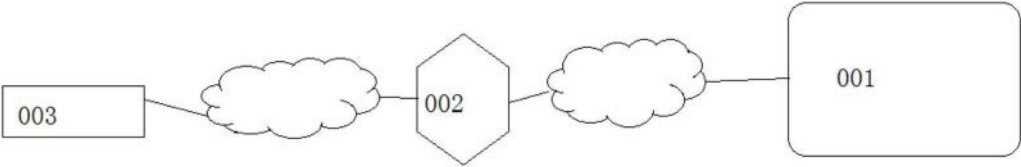


图6

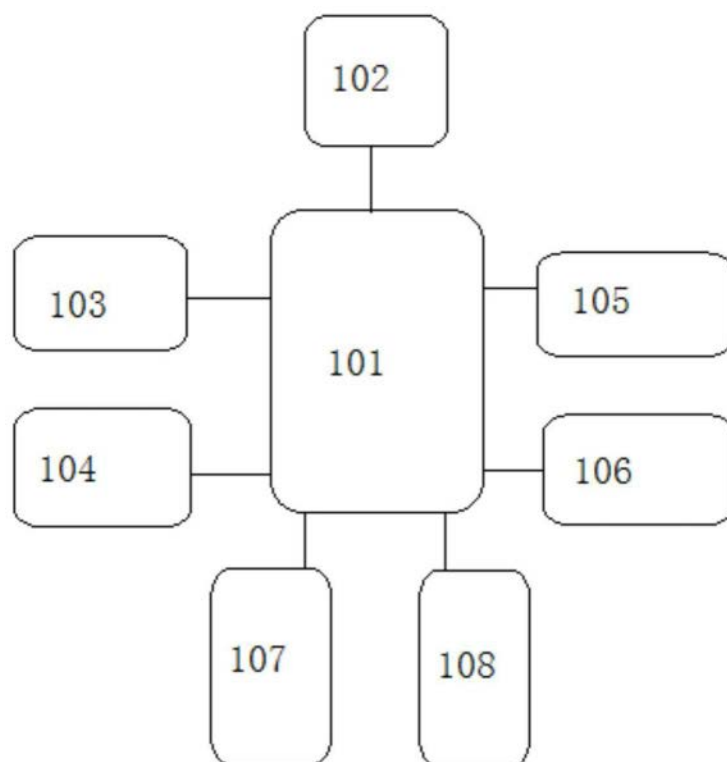


图7