



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104710074 B

(45)授权公告日 2017.07.07

(21)申请号 201510067360.8

审查员 许国宽

(22)申请日 2015.02.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104710074 A

(43)申请公布日 2015.06.17

(73)专利权人 沈阳大学

地址 110044 辽宁省沈阳市大东区望花南街21号

(72)发明人 王鑫 王士满 王洪

(74)专利代理机构 沈阳技联专利代理有限公司

21205

代理人 赵越

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

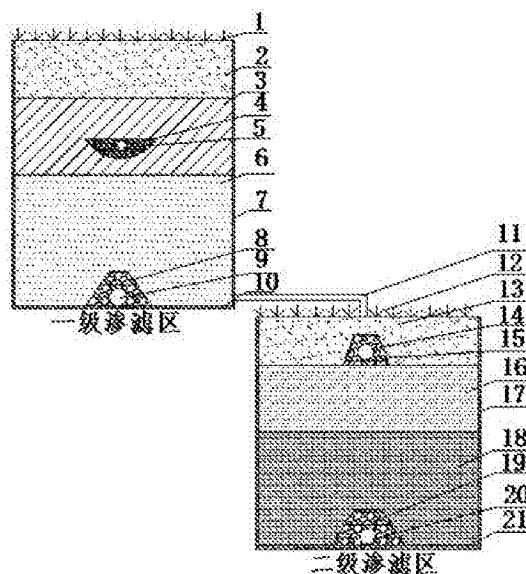
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种梯级串联分散污水土地处理系统

(57)摘要

一种梯级串联分散污水土地处理系统,涉及一种污水处理系统,所述装置包括一级渗滤区和二级渗滤区;所述渗滤区由外壁框体固定;其中一级渗滤区从上到下依次是:一级草本植物层、一级覆盖层、一级布水层、粗滤层、一级集水层、一级防渗层;二级渗滤区从上到下依次是:二级草本植物层、二级覆盖层、二级布水层、细滤层、精滤层、二级集水层、二级防渗层;渗滤区外壁框体由PVC、有机玻璃、钢铁、粘土或砖墙构成;覆盖层种植草本植物,降解污染物和复氧;一级布水层中铺设不透水皿,不透水皿正上方是一级布水管。



1. 一种梯级串联分散污水土地处理系统,其特征就在于,所述系统包括建设在地表上面的一级渗滤区和建设在地面之下的二级渗滤区,其中一级渗滤区四周用砖墙砌成一级外壁框体,一级外壁框体内侧底端铺设一级防渗层,一级防渗层是一层由高密聚乙烯材料制成的防渗膜,一级渗滤区从上到下依次为一级草本植物层、一级覆盖层、一级布水层、粗滤层、一级集水层,一级防渗层;二级渗滤区建设在地面以下,二级外壁框体是由夯实粘土组成,二级外壁框体内侧是由高密聚乙烯材料制成的防渗膜覆盖,形成二级防渗层,二级渗滤区从上到下依次是二级草本植物层,二级覆盖层,二级布水层、细滤层、精滤层、二级集水层、二级防渗层;一级渗滤区和二级渗滤区高度分别为0.9米、1米,一级集水层比二级覆盖层高10厘米,系统的总高度为2米;一级覆盖层填充草甸棕壤,上面是一级草本植物层,为三叶草和黑麦草,此层高度为20厘米;一级覆盖层下面是由土壤、粒径为5~10微米煤渣、活性污泥按照7:2:1的比例组成的一级布水层,高度为30厘米;一级布水层中铺设一级布水管;一级布水管材质为PVC,管径为7.5厘米,管间距为30厘米,侧壁和底部打孔,孔径为6毫米,孔间距4厘米,一级布水管铺设角度为 3° ;一级布水管下方是用高密聚乙烯材料制成的不透水皿,内部填充粒径为5~10毫米的砾石;粗滤层由土壤、粒径为4~10毫米煤渣、粒径为2~10微米沙子按照5:3:2的比例组成,高度为40厘米;在粗滤层底部有形状为梯形,高度为25厘米的一级集水层,一级集水层由粒径为10~20毫米的砾石填充,内部铺设一级集水管,一级集水管材质为PVC,管径为15厘米,管间距为50厘米,铺设角度为 3° ,侧壁和底部打孔,孔径为10毫米,孔间距为5厘米;一级集水管通过PVC导流管与二级渗滤区的二级布水管相连接;二级渗滤区的顶部是二级覆盖层,填充草甸棕壤,高度为30厘米,上面是草本植物层,种植黑麦草或高羊茅;在顶部之下10厘米处是高度为20厘米的梯级二级布水层,内铺设二级布水管,二级布水管与一级布水管相同;细滤层、精滤层分别由土壤、粒径为2~5毫米煤渣、粒径为2~10微米沙子按照6:2:2、7:2:1的比例组成,高度分别是30厘米、40厘米;精滤层底部中间为二级集水层,二级集水层内铺设二级集水管。

2. 一种梯级串联分散污水土地处理系统,其特征就在于,所述系统包括建设在上方的一级渗滤区和建设在下方的二级渗滤区,一级渗滤区的一级外壁框体和二级渗滤区的二级外壁框体用粘土夯实,然后在外壁框体和二级渗滤区的二级外壁框体内侧铺设一层由高密聚乙烯材料制成的防渗膜,形成一级防渗层和二级防渗层;一级渗滤区从上到下依次为一级草本植物层、一级覆盖层、一级布水层、粗滤层、一级集水层,一级防渗层;二级渗滤区四周由粘土组成二级外壁框体,二级外壁框体内侧是高密聚乙烯材料制成的防渗膜,形成二级防渗层;二级渗滤区从上到下依次是二级草本植物层,二级覆盖层,二级布水层、细滤层、精滤层、二级集水层、二级防渗层;一级渗滤区和二级渗滤区高度分别为1米、1米,一级集水层比二级覆盖层高50厘米,系统的总高度为2.5米,一级覆盖层,填充草甸棕壤,上面是一级草本植物层,种植紫色苜蓿和黑麦草,此层高度为25厘米;一级覆盖层下面是由土壤、煤渣粒径为5~10微米、活性污泥按照6:3:1的比例组成的一级布水层高度为35厘米;一级布水层中铺设一级布水管;一级布水管材质为PVC,管径为10厘米,管间距为40厘米,侧壁和底部打孔,孔径为5毫米,孔间距3厘米,一级布水管5铺设角度为 5° ;一级布水管下方是用高密聚乙烯材料制成的不透水皿,内部填充着粒径为8~15毫米的砾石;粗滤层由土壤、粒径为3~8毫米的煤渣、粒径为4~10微米的沙子,按照6:3:1的比例组成,高度为40厘米;在粗滤层底部有形状为梯形,高度为25厘米的一级集水层,一级集水层由粒径为10~20毫米的砾石填充,内

部铺设一级集水管,一级集水管材质为PVC,管径为15厘米,管间距为60厘米,铺设角度为 5° ,侧壁和底部打孔,孔径为8毫米,孔间距为4厘米;一级集水管通过PVC导流管与二级渗滤区的二级布水管相连接;二级渗滤区的顶部是二级覆盖层,填充草甸棕壤,高度为35厘米,上面是草本植物层,种植三叶草和高羊茅;在顶部之下15厘米处是高度为20厘米的梯级二级布水层,内铺设直径为10厘米的二级布水管,二级布水管侧壁和底部打孔,孔径为5毫米,孔间距为4厘米,铺设角度为 5° ;细滤层、精滤层分别由土壤、粒径为3~8毫米的煤渣、粒径为4~10微米的沙子按照6:2:2、7:2:1的比例组成,高度分别是30厘米、35厘米;精滤层底部中间为二级集水层,二级集水层内铺设二级集水管。

一种梯级串联分散污水土地处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水处理系统,特别是涉及一种梯级串联分散污水土地处理系统。

背景技术

[0002] 近年来,伴随着人口增加、经济发展和城市化进程的加快,水资源短缺、水体污染、水生态受损情况触目惊心,水安全正在成为新时期经济社会发展的基础性、全局性和战略性问题,水资源危机依然严峻。一项调查显示,全国十大水系一半污染,国控重点湖泊四成污染,六成地下水水质极差等。为实现水环境质量的提升,维护水安全,对污水进行处理达标排放亟需加强。居民聚集区,如城市或城镇,污水主要采取以污水处理厂为代表的集中式处理模式,而在一些农村、偏远地区、风景名胜区等分散地区,随着生活水平的提高,分散污水排放量占我国总污水量的比重逐年增加;同时由于缺少完善的配套管网污水收集及处理系统,因此迫切需要因地制宜的污水收集及处理系统,以解决分散地区污水有效处理问题。

[0003] 污水土地渗滤工艺是一种污水生态处理技术,可广泛应用于分散地区,实现污水的就地收集、就地处理与就地回用,兼具厌氧、好氧的污水处理工艺特点。污水处理原理是:污水经毛细管浸润和土壤渗滤作用,向周围运动,在土壤-微生物-植物系统的综合净化功能作用下,水与污染物分离,污染物被去除,处理后的水通过集水管收集。污水土地渗滤技术具有建设和运行成本低,运行维护简单,出水水质好,对水力及水质变化的冲击自适应性强的优点。经过二十几年的发展,污水土地渗滤技术在基质、结构、运行方式等方面虽然取得了长足的进步,但是仍存在着占地面积大、脱氮效率较低、易堵塞等不足,严重制约着污水土地渗滤技术的广泛应用和发展。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种梯级串联分散污水土地处理系统,该系统可灵活利用地形地貌,具备占地面积小、脱氮效果好和防堵塞等特点。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种梯级串联分散污水土地处理系统,包括一级渗滤区和二级渗滤区,渗滤区由外壁框体固定;其中一级渗滤区从上到下依次是:一级草本植物层、一级覆盖层、一级布水层、粗滤层、一级集水层、一级防渗层;二级渗滤区从上到下依次是:二级草本植物层、二级覆盖层、二级布水层、细滤层、精滤层、二级集水层、二级防渗层。

[0007] 所述渗滤区外壁框体由PVC、有机玻璃、钢铁、粘土或砖墙构成。

[0008] 所述覆盖层种植绿色草本植物层,用于降解污染物和复氧;所述一级布水层中铺设不透水皿,不透水皿正上方是一级布水管,不透水皿内填充砾石,一级布水层由土壤、活性污泥以及煤渣按照一定的比例配制成的基质组成;所述二级布水层由砾石组成,内铺设布水管;所述粗滤层、细滤层、精滤层的渗透性依次降低,分别由土壤、砂子、煤渣按照一定

的比例组成；一级集水区和二级集水区由砾石组成，内铺设集水管；一级渗滤区和二级渗滤区的集水区下方分别是一级防渗层和二级防渗层，由渗滤膜组成。

[0009] 所述一级集水层中的一级集水管通过导流管与二级布水层中的二级布水管相连接；一级渗滤区集水层比二级渗滤区布水层高，满足污水重力自流需要。

[0010] 所述布水管和集水管是侧壁和底部均匀打孔的PVC管，其中集水管的管径比布水管的管径大。

[0011] 所述导流管为PVC管；所述不透水皿和防渗膜为高密聚乙烯膜；所述布水管和集水管铺设角度为 $3^{\circ} \sim 6^{\circ}$ 。

[0012] 本发明具有以下优点和效果：

[0013] 1. 本发明设置了一级渗滤区和二级渗滤区，中间通过导流管连接，一级渗滤区可以建设在地面上，二级渗滤区建设地面下，或者因地制宜地灵活应用于地势有落差的地区，这样可以节省土地空间，减少动力消耗，节省成本。

[0014] 2. 通过设置一级渗滤区和二级渗滤区，增加了系统的高度，为反硝化提高了良好的厌氧条件，保证了反硝化反应的顺利进行，进而大大提高了系统的脱氮效率。

[0015] 3. 一级渗滤区和二级渗滤区内基质进行分层，且不同的基质层有不同的渗透性，进而保证了系统的良好渗透性，有效防止系统堵塞。

附图说明

[0016] 图1为本发明的结构、工艺示意图。

[0017] 如图所示：1为一级草本植物层，2为一级覆盖层，3为一级布水层，4为不透水皿，5为一级布水管，6为粗滤层，7为一级外壁框体，8为一级集水层，9为一级集水管，10为一级防渗层，11为导流管，12为二级草本植物层，13为二级覆盖层，14为二级布水管，15为二级布水层，16为细滤层，17为二级外壁框体，18为精滤层，19为二级集水层，20为二级集水管，21为二级防渗层。

具体实施方式

[0018] 下面结合实施例对本发明作进一步详细说明。

[0019] 实施例1

[0020] 见图1，一种梯级串联分散污水土地处理系统，包括建设在地表上面的一级渗滤区和建设在地面之下的二级渗滤区。其中一级渗滤区四周用砖墙砌成一级外壁框体7，一级外壁框体7内侧底端铺设一级防渗层10，一级防渗层10是一层由高密聚乙烯材料制成的防渗膜，防止污水下渗污染其它水体。一级渗滤区从上到下依次为一级草本植物层1、一级覆盖层2、一级布水层3、粗滤层6、一级集水层8，一级防渗层10；二级渗滤区建设在地面以下，二级外壁框体17是由夯实粘土组成，二级外壁框体17内侧是由高密聚乙烯材料制成的防渗膜覆盖，形成二级防渗层21，防止污染其他水体；二级渗滤区从上到下依次是二级草本植物层12，二级覆盖层13，二级布水层15、细滤层16、精滤区18、二级集水层19、二级防渗层21；一级渗滤区和二级渗滤区高度分别为0.9米、1米，一级集水层8比二级布水层15高10厘米，系统的总高度为2米。

[0021] 一级覆盖层2填充草甸棕壤，上面是一级草本植物层1，为三叶草和黑麦草，此层高

度为20厘米；一级覆盖层2下面是由土壤、煤渣（粒径为5~10微米）、活性污泥按照7:2:1的比例组成的一级布水层3，高度为30厘米；一级布水层3中铺设一级布水管5；一级布水管5材质为PVC，管径为7.5厘米，管间距为30厘米，侧壁和底部打孔，孔径为6毫米，孔间距4厘米，一级布水管5铺设角度为3°，管间距为0.5米；一级布水管5下方是用高密聚乙烯材料制成的不透水皿4，内部填充粒径为5~10毫米的砾石；粗滤层6由土壤、煤渣（粒径为4~10毫米）、沙子（粒径为2~10微米）按照5:3:2的比例组成，高度为40厘米；在粗滤层6底部有形状为梯形，高度为25厘米的一级集水层8，一级集水层8由粒径为10~20毫米的砾石填充，内部铺设一级集水管9，一级集水管9材质为PVC，管径为15厘米，管间距为50厘米，铺设角度为3°，侧壁和底部打孔，孔径为10毫米，孔间距为5厘米；一级集水管9通过PVC导流管11与二级渗滤区的二级布水管14相连接；二级渗滤区的顶部是二级覆盖层13，填充草甸棕壤，高度为30厘米，上面是草本植物层12，种植黑麦草或高羊茅；在顶部之下10厘米处是高度为20厘米的梯级二级布水层15，内铺设二级布水管14，二级布水管14与一级布水管5相同；细滤层16、精滤层18分别由土壤、煤渣（粒径为2~5毫米）、沙子（粒径为2~10微米）按照6:2:2、7:2:1的比例组成，高度分别是30厘米、40厘米；精滤层18底部中间为二级集水区19，二级集水区19内铺设二级集水管20，二级集水区19和二级集水管20分别与一级集水区8和一级集水管9相同。装置在每天10厘米水力负荷条件下，干湿比为1:1情况下交替运行，连续采出水水样，测试分析总氮去除率大于80%以上，较传统渗滤系统提高平均20%~30%。

[0022] 实施例2

[0023] 一种梯级串联分散污水土地处理系统，应用于具有较大势差的地区，包括建设在上方的二级渗滤区和建设在下方的二级渗滤区。一级渗滤区的一级外壁框体7和二级渗滤区的二级外壁框体17用粘土夯实，然后在外壁框体7和17内侧铺设一层由高密聚乙烯材料制成的防渗膜，形成一级防渗层10和二级防渗层21，防止污染其他水体；一级渗滤区从上到下依次为一级草本植物层1、一级覆盖层2、一级布水层3、粗滤层6、一级集水层8，一级防渗层10；二级渗滤区四周由粘土组成二级外壁框体17，二级外壁框体17内侧是高密聚乙烯材料制成的防渗膜，形成二级防渗层21，防止污染其他水体；二级渗滤区从上到下依次是二级草本植物层12，二级覆盖层13，二级布水层15、细滤层16、精滤层18、二级集水层19、二级防渗层21；一级渗滤区和二级渗滤区高度分别为1米、1米，一级集水区8比二级布水层10高50厘米，系统的总高度为2.5米。

[0024] 一级覆盖层2填充草甸棕壤，上面是一级草本植物层1，种植紫色苜蓿和黑麦草，此层高度为25厘米；一级覆盖层2下面是由土壤、煤渣（粒径为5~10微米）、活性污泥按照6:3:1的比例组成的一级布水层3，高度为35厘米；一级布水层3中铺设一级布水管5；一级布水管5材质为PVC，管径为10厘米，管间距为40厘米，侧壁和底部打孔，孔径为5毫米，孔间距3厘米，一级布水管5铺设角度为5°，管间距为0.5米；一级布水管5下方是用高密聚乙烯材料制成的不透水皿4，内部填充着粒径为8~15毫米的砾石；粗滤层6由土壤、煤渣（粒径为3~8毫米）、沙子（粒径为4~10微米）按照6:3:1的比例组成，高度为40厘米；在粗滤层6底部有形状为梯形，高度为25厘米的一级集水层8，一级集水层8由粒径为10~20毫米的砾石填充，内部铺设一级集水管9，一级集水管9材质为PVC，管径为15厘米，管间距为60厘米，铺设角度为5°，侧壁和底部打孔，孔径为8毫米，孔间距为4厘米；一级集水管9通过PVC导流管11与二级渗滤区的二级布水管14相连接；二级渗滤区的顶部是二级覆盖层13，填充草甸棕壤，高度为35厘米，上

面是草本植物层12,种植三叶草和高羊茅;在顶部之下15厘米处是高度为20厘米的梯级二级布水层15,内铺设直径为10厘米的二级布水管14,二级布水管14侧壁和底部打孔,孔径为5毫米,孔间距为4厘米,铺设角度为 5° ;细滤层16、精滤层18分别由土壤、煤渣(粒径为3~8毫米)、沙子(粒径为4~10微米)按照6:2:2、7:2:1的比例组成,高度分别是30厘米、35厘米;精滤层18底部中间为二级布水层19,二级集水层19内铺设二级集水管20,二级集水层19和二级集水管20分别与一级集水层8和一级集水管9相同。在每天20厘米水力负荷条件下,干湿比为1:1情况下交替运行,连续采出水水样,在较大水力负荷条件下,系统稳定运行,未出现堵塞现象,总氮去除率仍能满足城镇污水处理厂污染物排放标准(GB18918-2002)中的一级A类标准。

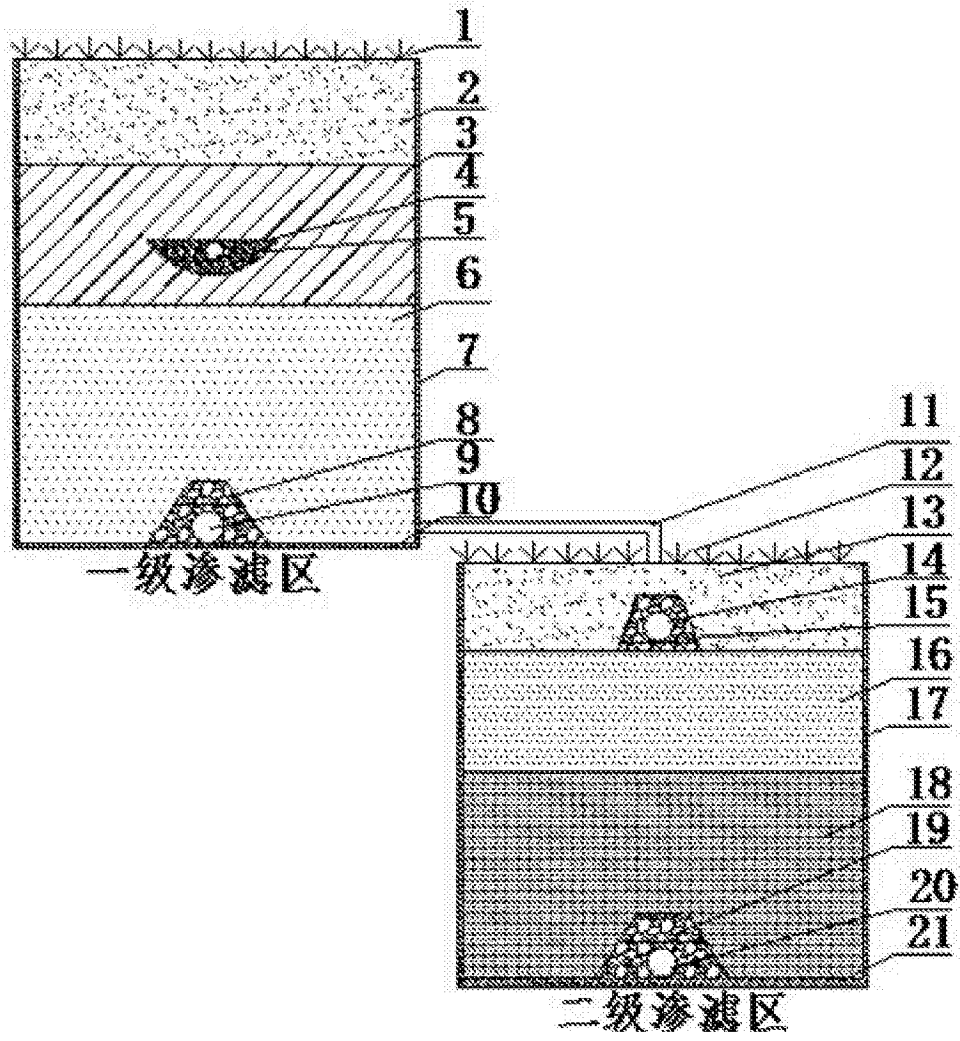


图1