



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115159749 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 11

(21) 申请号 202210759680.X

E03B 7/07 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.29

E03B 7/08 (2006.01)

(71) 申请人 威海智洁环保技术有限公司

B01D 71/34 (2006.01)

地址 264204 山东省威海市环翠区羊亭镇
302省道北中欧水处理及膜技术创新
产业园10号楼302室

B01D 71/06 (2006.01)

B01D 71/02 (2006.01)

B01D 69/12 (2006.01)

B01D 67/00 (2006.01)

(72) 发明人 马军 张瑛洁 程喜全 王凯

宋丹 隋潇 徐美庆 张楠楠

朱彦磊 刘鹏程

(74) 专利代理机构 哈尔滨华夏松花江知识产权

代理有限公司 23213

专利代理师 侯静

(51) Int. Cl.

G02F 9/08 (2006.01)

E03B 7/02 (2006.01)

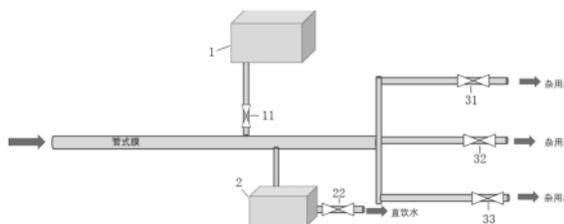
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种居民和建筑供水系统

(57) 摘要

一种居民和建筑供水系统,它涉及水处理领域。本发明的系统包括自来水从自来水管网接入管式分离膜,进水从内管进入;管式膜外侧采用管道相连;管道下游分别通过管道与水箱和水箱连通;管式分离膜的出水口分别与多个家庭用水管道连通;所述的管道和家庭用水管道上均设置有阀门;所述的水箱位于管式分离膜上方,水箱位于管式分离膜下方;所述的水箱出水口处设置有滤膜。本发明的系统为膜下游出水缓慢,水质高,能够满足饮用水需求;膜上游流速高低污染,满足家庭、写字楼及小区生活杂用水要求。本发明应用于居民和建筑供水领域。



1. 一种居民和建筑供水系统,其特征在于它包括自来水管网的出水口与管式分离膜的进口连通,管式分离膜的下游分别通过管道与水箱(1)和水箱(2)连通;管式分离膜的出水口分别与多个家庭用水管道(3)连通;所述的管道和家庭用水管道(3)上均设置有阀门;所述的水箱(1)位于管式分离膜上方,水箱(2)位于管式分离膜下方;所述的水箱(2)出水口处设置有滤膜。

2. 根据权利要求1所述的一种居民和建筑供水系统,其特征在於所述的水箱(2)出水口处设置有滤膜,其中滤膜的制备方法如下:

1) 将盐酸多巴胺溶于去离子水中搅拌溶解后,加入Tris搅拌溶解,调节pH值至8~8.5;其中,盐酸多巴胺、Tris与去离子水的质量体积比为1g:0.2~0.6g:400~600mL;然后加入TiO₂水溶液,搅拌反应5~30min后,离心,收集沉淀,采用去离子水离心洗涤三次,在温度为60~80℃条件下真空干燥24~48h,得反应产物;其中,盐酸多巴胺与TiO₂的摩尔比为1:1;

2) 将正硅酸乙酯与N,N-二甲基乙酰胺混合搅拌,得混合液A;再将聚乙二醇与氯化锂搅拌溶解后,得混合液B;将混合液A与混合液B搅拌混合后,加入步骤1)的反应产物超声分散,再加入聚偏氟乙烯搅拌12~24h,得混液,静置脱泡;将混液刮涂在干净的玻璃板上,膜厚控制在0.2~0.4mm,置于15~20℃的去离子水中放置24h;即完成含二氧化钛杂化膜的制备;

其中,混液中正硅酸乙酯的质量百分含量为10~12%,N,N-二甲基乙酰胺的质量百分含量为60~70%,聚乙二醇的质量百分含量为3~5%,氯化锂的质量百分含量为2~4%,聚偏氟乙烯的质量百分含量为10~15%,反应产物的质量百分含量为5~10%。

3. 根据权利要求2所述的一种居民和建筑供水系统,其特征在於步骤2)中所述的将混液刮涂在干净的玻璃板上,刮涂完成后,在10~20s内将玻璃板置于去离子水中。

4. 根据权利要求2所述的一种居民和建筑供水系统,其特征在於混液中正硅酸乙酯的质量百分含量为10~12%,N,N-二甲基乙酰胺的质量百分含量为60~70%,聚乙二醇的质量百分含量为3~5%,氯化锂的质量百分含量为2~4%,聚偏氟乙烯的质量百分含量为10~15%,反应产物的质量百分含量为5~8%。

5. 根据权利要求1所述的一种居民和建筑供水系统,其特征在於所述管式分离膜为氧化铝陶瓷膜、碳化硅陶瓷膜、氧化钛陶瓷膜、氧化石墨烯改性陶瓷膜、仿生涂覆改性陶瓷膜等管式陶瓷膜,管式纳滤膜、荷负电分离膜、二维材料分离膜或毛细管分离膜。

6. 根据权利要求1或7所述的一种居民和建筑供水系统,其特征在於所述的管式分离膜的直径为1mm~1000mm。

7. 根据权利要求1所述的一种居民和建筑供水系统,其特征在於所述的水箱(2)内部加设紫外消毒装置,水箱(2)容积为1~100000L。

8. 根据权利要求1所述的一种居民和建筑供水系统,其特征在於所述的家庭用水管道(3)为三个,每个家庭用水管道上分别设置有阀门(31)、阀门(32)和阀门(33)。

9. 根据权利要求8所述的一种居民和建筑供水系统,其特征在於所述的阀门(31)、阀门(32)和阀门(33)均为电子阀门,均与水箱(2)连通的管道上设置的阀门(22)联动;打开阀门(31)、阀门(32)和阀门(33),自动关闭阀门(22)。

10. 根据权利要求1所述的一种居民和建筑供水系统,其特征在於所述的与水箱(1)连通的管道上设置有阀门(11),与水箱(2)连通的管道上设置有阀门(22);阀门(11)、阀门(22)为电子阀门,阀门(22)打开,自动关闭阀门(11);水箱(2)内设置有液位计,当液位小于

预设时自动关闭阀门(11),依靠渗流出水。

一种居民和建筑供水系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理领域,具体涉及一种居民和建筑供水系统。

背景技术

[0002] 随着我国居民生活水平提高,居民对饮水安全问题日益重视。而随着工业发展,大量有机无机污染物排放到自然水体,我国饮水安全问题不容乐观。加之市政管网老化现象等导致我国居民使用自来水水质劣化严重,造成微生物、浊度、Fe、Mn及Ca、Mg等元素超标制约着民生发展。

[0003] 目前,我国供水终端缺乏安全保障,饮用水主要依靠自来水厂出场前投加的消毒剂(次氯酸钠等)抑制细菌,难以应对输水过程中渗漏污染风险,口感差。据统计,城镇居民每人每日用水量约为100~150L,其中仅约为1~2L水直接饮用,其余为冲厕等生活杂用水。近年来,为保证供水质量,部分居民自行购买直饮水机,部分地区建设直饮水工程。这些直饮水机或者直饮水工程主要依靠膜分离技术,能够有效去除饮用水二次污染,对细菌、病毒等生物污染尤为有效。然而,这些膜过滤过程需要额外压力,提高了供水成本,依靠压力分离一般追求水的回收率,导致产生净水过剩,往往需要二次存储,可能造成细菌的二次污染。此外,纳滤、反渗过滤过程产生的浓水难以应用,造成了严重的资源浪费。膜分离过程会产生严重膜污染,增加运行维护成本。一般而言,以反渗透为核心的市售家用净水器PP棉滤芯寿命约为3个月,超滤滤芯寿命为0.5-1年,反渗透滤芯约为3年,运行成本较高,增加了居民生活成本。

[0004] 天然有机物是过滤地表水时最常见的污垢物之一,它是无机和有机的水溶性成分与颗粒物组成的复杂混合物。在水处理工艺中会产生多种消毒副产物,同时也能够引起膜污染,天然有机物中的腐殖质,尤其是腐殖酸(HA)因具有离子交换性,可以络合水中有机微污染物和重金属离子等物质影响重金属的迁移和去除,水体中存在的腐殖酸在紫外光照下会淬灭溶液中存在的氧,会减少了微囊藻毒素的光降解。而且,还会增加消毒剂的投加量,造成消毒副产物的增加。

发明内容

[0005] 为解决这些问题,本发明根据城镇居民用水特点,提出一种基于渗流分离膜的新型供水方式。

[0006] 本发明的一种居民和建筑供水系统,它包括自来水管网的出水口与管式分离膜的进口连通,管式分离膜的下游分别通过管道与水箱和水箱连通;管式分离膜的出水口分别与多个家庭用水管道连通;所述的管道和家庭用水管道上均设置有阀门;所述的水箱位于管式分离膜上方,水箱位于管式分离膜下方;所述的水箱出水口处设置有滤膜。

[0007] 进一步地,所述的水箱出水口处设置有滤膜,其中滤膜的制备方法如下:

[0008] 1) 将盐酸多巴胺溶于去离子水中搅拌溶解后,加入Tris搅拌溶解,调节pH值至8~8.5;其中,盐酸多巴胺、Tris与去离子水的质量体积比为1g:0.2~0.6g:400~600mL;然后

加入TiO₂水溶液,搅拌反应5~30min后,离心,收集沉淀,采用去离子水离心洗涤三次,在温度为60~80℃条件下真空干燥24~48h,得反应产物;其中,盐酸多巴胺与TiO₂的摩尔比为1:1;

[0009] 2) 将正硅酸乙酯与N,N-二甲基乙酰胺混合搅拌,得混合液A;再将聚乙二醇与氯化锂搅拌溶解后,得混合液B;将混合液A与混合液B搅拌混合后,加入步骤1)的反应产物超声分散,再加入聚偏氟乙烯搅拌12~24h,得混液,静置脱泡;将混液刮涂在干净的玻璃板上,膜厚控制在0.2~0.4mm,置于15~20℃的去离子水中放置24h;即完成含二氧化钛杂化膜的制备;

[0010] 其中,混液中正硅酸乙酯的质量百分含量为10~12%,N,N-二甲基乙酰胺的质量百分含量为60~70%,聚乙二醇的质量百分含量为3~5%,氯化锂的质量百分含量为2~4%,聚偏氟乙烯的质量百分含量为10~15%,反应产物的质量百分含量为5~10%。

[0011] 进一步地,步骤2)中所述的将混液刮涂在干净的玻璃板上,刮涂完成后,在10~20s内将玻璃板置于去离子水中。

[0012] 进一步地,混液中正硅酸乙酯的质量百分含量为10~12%,N,N-二甲基乙酰胺的质量百分含量为60~70%,聚乙二醇的质量百分含量为3~5%,氯化锂的质量百分含量为2~4%,聚偏氟乙烯的质量百分含量为10~15%,反应产物的质量百分含量为5~8%。

[0013] 进一步地,所述管式分离膜为氧化铝陶瓷膜、碳化硅陶瓷膜、氧化钛陶瓷膜、氧化石墨烯改性陶瓷膜、仿生涂覆改性陶瓷膜等管式陶瓷膜,管式纳滤膜、荷负电分离膜、二维材料分离膜或毛细管分离膜。

[0014] 进一步地,所述的管式分离膜的直径为1mm~1000mm。

[0015] 进一步地,所述的水箱内部加设紫外消毒装置,水箱容积为1~100000L。

[0016] 进一步地,所述的家庭用水管道为三个,每个家庭用水管道上分别设置有阀门、阀门和阀门。

[0017] 进一步地,所述的阀门、阀门和阀门均为电子阀门,均与水箱连通的管道上设置的阀门联动;打开阀门、阀门和阀门,自动关闭阀门。

[0018] 进一步地,所述的与水箱连通的管道上设置有阀门,与水箱连通的管道上设置有阀门;阀门、阀门为电子阀门,阀门打开,自动关闭阀门;水箱内设置有液位计,当液位小于预设时自动关闭阀门,依靠渗流出水。

[0019] 与传统分离膜加压操作方式不同,本发明的系统供水方式采用渗流方式出水,以高流速方式运行,本发明的系统为膜下游出水缓慢,水质高,能够满足饮用水需求;膜上游流速高低污染,满足家庭、写字楼及小区生活杂用水要求。该种供水方法特点是产生饮用水水量约为生活杂用水量的百分之二左右,符合居民用水规律,做到物尽其用,节约用水需求。该方法投资成本低,膜分离过程无污染,膜使用寿命提高三倍以上。

[0020] 本发明通过制备的含二氧化钛杂化膜能够有效提高膜通量的同时,牛血清白蛋白截留率任然较高。且对于腐殖酸的去除效果显著。而且,强度也有显著的提升。

附图说明

[0021] 图1为本发明的系统结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面将详细叙述本发明所揭示内容的精神,任何所属技术领域技术人员在了解本发明内容的实施例后,当可由本发明内容所教导的技术,加以改变及修饰,其并不脱离本发明内容的精神与范围。

[0023] 本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,但并不作为对本发明的限定。

[0024] 实施例1:

[0025] 本实施例的一种居民和建筑供水系统,采用以下流程:

[0026] 自来水从自来水管网接入管式分离膜,进水从内管进入;管式膜外侧采用管道相连;管道下游分别通过管道与水箱1和水箱2连通;管式分离膜的出水口分别与多个家庭用水管道3连通;所述的管道和家庭用水管道3上均设置有阀门;所述的水箱1位于管式分离膜上方,水箱2位于管式分离膜下方;所述的水箱2出水口处设置有滤膜。

[0027] 所述的管式分离膜为管式陶瓷膜、直径为10mm。管道为不锈钢管。

[0028] 所述的家庭用水管道3为三个,每个家庭用水管道上分别设置有阀门31、阀门32和阀门33,用于洗菜、冲厕、洗衣等不同用途。

[0029] 所述的阀门31、阀门32和阀门33均为电子阀门,均与水箱2连通的管道上设置的阀门22联动;打开阀门31、阀门32和阀门33,自动关闭阀门22。打开阀门31、阀门32和阀门33取生活杂用水起到冲洗作用,消除分离膜污染。

[0030] 所述的与水箱1连通的管道上设置有阀门11,与水箱2连通的管道上设置有阀门22;阀门11、阀门22为电子阀门,阀门22打开,自动关闭阀门11;水箱2内设置有液位计,当液位小于预设时自动关闭阀门11,依靠渗流出水。

[0031] 所述的水箱2内部加设紫外消毒装置,容积为100L(以三口之家为例)。

[0032] 所述的阀门22为系统出水,打开通过滤膜过滤,即可直饮。

[0033] 本实施例的管式分离膜为膜下依靠渗流出水,水质高,能够满足饮用水需求;管式分离膜上游流速高,低污染,满足家庭生活杂用水要求。每日产净水10L;生活杂用水900L,符合居民用水规律,做到物尽其用,节约用水需求。该实施例管式分离膜使用寿命可达10年,使用过程中,渗透通量无衰减,约为 $0.8\text{L} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

[0034] 实施例2

[0035] 本实施例的一种居民和建筑供水系统,采用以下流程:

[0036] 自来水从自来水管网接入管式分离膜,进水从内管进入;管式膜外侧采用管道相连;管道下游分别通过管道与水箱1和水箱2连通;管式分离膜的出水口分别与多个家庭用水管道3连通;所述的管道和家庭用水管道3上均设置有阀门;所述的水箱1位于管式分离膜上方,水箱2位于管式分离膜下方;所述的水箱2出水口处设置有滤膜。

[0037] 所述的管式分离膜为管式纳滤膜、直径为5mm。管道为铜管。

[0038] 所述的家庭用水管道3为三个,每个家庭用水管道上分别设置有阀门31、阀门32和阀门33,用于洗菜、冲厕、洗衣等不同用途。

[0039] 所述的阀门31、阀门32和阀门33均为电子阀门,均与水箱2连通的管道上设置的阀门22联动;打开阀门31、阀门32和阀门33,自动关闭阀门22。打开阀门31、阀门32和阀门33取生活杂用水起到冲洗作用,消除分离膜污染。

[0040] 所述的与水箱1连通的管道上设置有阀门11,与水箱2连通的管道上设置有阀门

22;阀门11、阀门22为电子阀门,阀门22打开,自动关闭阀门11;水箱2内设置有液位计,当液位小于预设时自动关闭阀门11,依靠渗流出水。

[0041] 所述的水箱2内部加设紫外消毒装置,容积为80L(以三口之家为例)。

[0042] 所述的阀门22为系统出水,打开通过滤膜过滤,即可直饮。

[0043] 本实施例的管式分离膜为膜下依靠渗流出水,水质高,能够满足饮用水需求;管式分离膜上游流速高,低污染,满足家庭生活杂用水要求。每日产净水8L;生活杂用水750L,符合居民用水规律,做到物尽其用,节约用水需求。该实施例管式分离膜使用寿命可达8年,使用过程中,渗透通量无衰减,约为 $0.1\text{L}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

[0044] 实施例3

[0045] 本实施例的一种居民和建筑供水系统,采用以下流程:

[0046] 自来水从自来水管网接入管式分离膜,进水从内管进入;管式膜外侧采用管道相连;管道下游分别通过管道与水箱1和水箱2连通;管式分离膜的出水口分别与多个家庭用水管道3连通;所述的管道和家庭用水管道3上均设置有阀门;所述的水箱1位于管式分离膜上方,水箱2位于管式分离膜下方;所述的水箱2出水口处设置有滤膜。

[0047] 所述的管式分离膜为氧化石墨烯改性陶瓷膜、直径为6mm。管道为不锈钢管。

[0048] 所述的家庭用水管道3为三个,每个家庭用水管道上分别设置有阀门31、阀门32和阀门33,用于洗菜、冲厕、洗衣等不同用途。

[0049] 所述的阀门31、阀门32和阀门33均为电子阀门,均与水箱2连通的管道上设置的阀门22联动;打开阀门31、阀门32和阀门33,自动关闭阀门22。打开阀门31、阀门32和阀门33取生活杂用水起到冲洗作用,消除分离膜污染。

[0050] 所述的与水箱1连通的管道上设置有阀门11,与水箱2连通的管道上设置有阀门22;阀门11、阀门22为电子阀门,阀门22打开,自动关闭阀门11;水箱2内设置有液位计,当液位小于预设时自动关闭阀门11,依靠渗流出水。

[0051] 所述的水箱2内部加设紫外消毒装置,容积为80L(以三口之家为例)。

[0052] 所述的阀门22为系统出水,打开通过滤膜过滤,即可直饮。

[0053] 本实施例的管式分离膜为膜下依靠渗流出水,水质高,能够满足饮用水需求;管式分离膜上游流速高,低污染,满足家庭生活杂用水要求。每日产净水12L;生活杂用水1100L,符合居民用水规律,做到物尽其用,节约用水需求。该实施例管式分离膜使用寿命可达15年,使用过程中,渗透通量无衰减,约为 $0.9\text{L}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

[0054] 实施例4

[0055] 本实施例的一种居民和建筑供水系统,采用以下流程:

[0056] 自来水从自来水管网接入管式分离膜,进水从内管进入;管式膜外侧采用管道相连;管道下游分别通过管道与水箱1和水箱2连通;管式分离膜的出水口分别与多个家庭用水管道3连通;所述的管道和家庭用水管道3上均设置有阀门;所述的水箱1位于管式分离膜上方,水箱2位于管式分离膜下方;所述的水箱2出水口处设置有滤膜。

[0057] 所述的管式分离膜为管式二氧化钛陶瓷膜、直径为8mm。管道为不锈钢管、铜管等食品级管材。

[0058] 所述的家庭用水管道3为三个,每个家庭用水管道上分别设置有阀门31、阀门32和阀门33,用于洗菜、冲厕、洗衣等不同用途。

[0059] 所述的阀门31、阀门32和阀门33均为电子阀门,均与水箱2连通的管道上设置的阀门22联动;打开阀门31、阀门32和阀门33,自动关闭阀门22。打开阀门31、阀门32和阀门33取生活杂用水起到冲洗作用,消除分离膜污染。

[0060] 所述的与水箱1连通的管道上设置有阀门11,与水箱2连通的管道上设置有阀门22;阀门11、阀门22为电子阀门,阀门22打开,自动关闭阀门11;水箱2内设置有液位计,当液位小于预设时自动关闭阀门11,依靠渗流出水。

[0061] 所述的水箱2内部加设紫外消毒装置,容积为120L(以三口之家为例)。

[0062] 所述的阀门22为系统出水,打开通过滤膜过滤,即可直饮。

[0063] 本实施例的管式分离膜为膜下依靠渗流出水,水质高,能够满足饮用水需求;管式分离膜上游流速高,低污染,满足家庭生活杂用水要求。每日产净水14L;生活杂用水1200L,符合居民用水规律,做到物尽其用,节约用水需求。该实施例管式分离膜使用寿命可达13年,使用过程中,渗透通量无衰减,约为 $0.7\text{L}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

[0064] 实施例5

[0065] 本实施例的一种居民和建筑供水系统,采用以下流程:

[0066] 自来水从自来水管网接入管式分离膜,进水从内管进入;管式膜外侧采用管道相连;管道下游分别通过管道与水箱1和水箱2连通;管式分离膜的出水口分别与多个家庭用水管道3连通;所述的管道和家庭用水管道3上均设置有阀门;所述的水箱1位于管式分离膜上方,水箱2位于管式分离膜下方;所述的水箱2出水口处设置有滤膜。

[0067] 所述的管式分离膜为管式二维材料分离膜、直径为80mm。管道为不锈钢管。

[0068] 所述的家庭用水管道3为三个,每个家庭用水管道上分别设置有阀门31、阀门32和阀门33,用于洗菜、冲厕、洗衣等不同用途。

[0069] 所述的阀门31、阀门32和阀门33均为电子阀门,均与水箱2连通的管道上设置的阀门22联动;打开阀门31、阀门32和阀门33,自动关闭阀门22。打开阀门31、阀门32和阀门33取生活杂用水起到冲洗作用,消除分离膜污染。

[0070] 所述的与水箱1连通的管道上设置有阀门11,与水箱2连通的管道上设置有阀门22;阀门11、阀门22为电子阀门,阀门22打开,自动关闭阀门11;水箱2内设置有液位计,当液位小于预设时自动关闭阀门11,依靠渗流出水。

[0071] 所述的水箱2内部加设紫外消毒装置,容积为1000L(以一栋高层为例)。

[0072] 所述的阀门22为系统出水,打开通过滤膜过滤,即可直饮。

[0073] 本实施例的管式分离膜为膜下依靠渗流出水,水质高,能够满足饮用水需求;膜上游流速高,低污染,满足每家每户的家庭生活杂用水要求。每日产净水600L;生活杂用水53,000L,符合居民用水规律,做到物尽其用,节约用水需求。该实施例膜使用寿命可达15年,使用过程中,渗透通量无衰减,约为 $12.7\text{L}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

[0074] 实施例6

[0075] 本实施例的一种居民和建筑供水系统,采用以下流程:

[0076] 自来水从自来水管网接入管式分离膜,进水从内管进入;管式膜外侧采用管道相连;管道下游分别通过管道与水箱1和水箱2连通;管式分离膜的出水口分别与多个家庭用水管道3连通;所述的管道和家庭用水管道3上均设置有阀门;所述的水箱1位于管式分离膜上方,水箱2位于管式分离膜下方;所述的水箱2出水口处设置有滤膜。

[0077] 所述的管式分离膜为毛细管式分离膜、管道直径为500mm,毛细管直径为5mm,每只组件放300只毛细管。管道为不锈钢管。

[0078] 所述的家庭用水管道3为三个,每个家庭用水管道上分别设置有阀门31、阀门32和阀门33,用于洗菜、冲厕、洗衣等不同用途。

[0079] 所述的阀门31、阀门32和阀门33均为电子阀门,均与水箱2连通的管道上设置的阀门22联动;打开阀门31、阀门32和阀门33,自动关闭阀门22。打开阀门31、阀门32和阀门33取生活杂用水起到冲洗作用,消除分离膜污染。

[0080] 所述的与水箱1连通的管道上设置有阀门11,与水箱2连通的管道上设置有阀门22;阀门11、阀门22为电子阀门,阀门22打开,自动关闭阀门11;水箱2内设置有液位计,当液位小于预设时自动关闭阀门11,依靠渗流出水。

[0081] 所述的水箱2内部加设紫外消毒装置,容积为1000L(以一栋高层为例)。

[0082] 所述的阀门22为系统出水,打开通过滤膜过滤,即可直饮。

[0083] 本实施例的管式分离膜为膜下依靠渗流出水,水质高,能够满足饮用水需求;膜上游流速高,低污染,满足单座楼宇家庭生活杂用水要求。每日产净水800L;生活杂用水70,000L,符合居民用水规律,做到物尽其用,节约用水需求。该实施例膜使用寿命可达12年,使用过程中,渗透通量无衰减,约为 $23.7\text{L}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

[0084] 实施例7

[0085] 本实施例的一种居民和建筑供水系统,采用以下流程:

[0086] 自来水从自来水管网接入管式分离膜,进水从内管进入;管式膜外侧采用管道相连;管道下游分别通过管道与水箱1和水箱2连通;管式分离膜的出水口分别与多个家庭用水管道3连通;所述的管道和家庭用水管道3上均设置有阀门;所述的水箱1位于管式分离膜上方,水箱2位于管式分离膜下方;所述的水箱2出水口处设置有滤膜。

[0087] 所述的管式分离膜为氧化石墨烯改性陶瓷膜、直径为6mm。管道为不锈钢管。

[0088] 所述的家庭用水管道3为三个,每个家庭用水管道上分别设置有阀门31、阀门32和阀门33,用于洗菜、冲厕、洗衣等不同用途。

[0089] 所述的阀门31、阀门32和阀门33均为电子阀门,均与水箱2连通的管道上设置的阀门22联动;打开阀门31、阀门32和阀门33,自动关闭阀门22。打开阀门31、阀门32和阀门33取生活杂用水起到冲洗作用,消除分离膜污染。

[0090] 所述的与水箱1连通的管道上设置有阀门11,与水箱2连通的管道上设置有阀门22;阀门11、阀门22为电子阀门,阀门22打开,自动关闭阀门11;水箱2内设置有液位计,当液位小于预设时自动关闭阀门11,依靠渗流出水。

[0091] 所述的水箱2内部加设紫外消毒装置,容积为80L(以三口之家为例)。

[0092] 所述的阀门22为系统出水,打开通过滤膜过滤,即可直饮。

[0093] 本实施例的管式分离膜为膜下依靠渗流出水,水质高,能够满足饮用水需求;膜上游流速高,低污染,满足家庭生活杂用水要求。每日产净水12L;生活杂用水900L,符合居民用水规律,做到物尽其用,节约用水需求。该实施例膜使用寿命可达18年,使用过程中,渗透通量无衰减,约为 $16.7\text{L}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

[0094] 实施例8

[0095] 1) 将0.5g盐酸多巴胺溶于200mL的去离子水中搅拌溶解后,加入0.3g的Tris搅拌

溶解,调节pH值至8.5;然后加入 TiO_2 水溶液,搅拌反应30min后,离心,收集沉淀,采用去离子水离心洗涤三次,在温度为80℃条件下真空干燥48h,得反应产物;其中,盐酸多巴胺与 TiO_2 的摩尔比为1:1;

[0096] 2) 将正硅酸乙酯与N,N-二甲基乙酰胺混合搅拌,得混合液A;再将聚乙二醇与氯化锂搅拌溶解后,得混合液B;将混合液A与混合液B搅拌混合后,加入步骤1)的反应产物超声分散,再加入聚偏氟乙烯搅拌24h,得混液,静置脱泡;将混液刮涂在干净的玻璃板上,膜厚控制在0.3mm,置于20℃的去离子水中放置24h;即完成含二氧化钛杂化膜的制备;

[0097] 其中,混液中正硅酸乙酯的质量百分含量为12%,N,N-二甲基乙酰胺的质量百分含量为60%,聚乙二醇的质量百分含量为4%,氯化锂的质量百分含量为3%,聚偏氟乙烯的质量百分含量为14%, TiO_2 -多巴胺反应产物的质量百分含量为7%。

[0098] 对比例1

[0099] 本对比例与实施例8不同之处在于:未加入正硅酸乙酯和聚乙二醇。其他与实施例8相同。

[0100] 对比例2

[0101] 本对比例与实施例8不同之处在于:膜厚控制在0.6mm,步骤1)中搅拌反应10min。其他与实施例8相同。

[0102] 对比例3

[0103] 本对比例与实施例8不同之处在于:混液中正硅酸乙酯的质量百分含量为6%,N,N-二甲基乙酰胺的质量百分含量为66%,聚乙二醇的质量百分含量为4%,氯化锂的质量百分含量为3%,聚偏氟乙烯的质量百分含量为14%, TiO_2 -多巴胺反应产物的质量百分含量为7%。其他与实施例8相同。

[0104] 对比例4

[0105] 本对比例与实施例8不同之处在于:混液中正硅酸乙酯的质量百分含量为12%,N,N-二甲基乙酰胺的质量百分含量为63%,聚乙二醇的质量百分含量为4%,氯化锂的质量百分含量为3%,聚偏氟乙烯的质量百分含量为14%, TiO_2 -多巴胺反应产物的质量百分含量为4%。其他与实施例8相同。

[0106] 针对实施例与对比例的含二氧化钛杂化膜在操作压力为0.1MPa,UV光照条件下,进行纯水通量和浓度为0.5g/L的牛血清白蛋白的截留率,浓度为10mg/L的腐殖酸的去除率考察;并对制备的膜进行拉伸强度和弹性模量考察。结果如下表。

项目	牛血清白蛋白截留率 (%)	纯水通量 (LMH)	腐殖酸去除率 (%)	拉伸强度 (Mpa)	弹性模量 (Mpa)
实施例 8	80.4	476.5	93	2.37	17.92
[0107] 对比例 1	87.1	498.3	89	0.62	0.62
对比例 2	79.3	452.1	73	2.31	17.63
对比例 3	85.4	487.5	84	1.46	7.36
对比例 4	70.7	443.5	69	2.28	17.84

[0108] 由上表可以确定,本实施例通过加入正硅酸乙酯和聚乙二醇显著提高了膜的强度。改进TiO₂-多巴胺的含量对于腐殖酸的去除,膜通量和截留率有这显著的改进。控制膜的厚度以及反应时间对于膜通量和截留率、腐殖酸的去除具有重要的作用。

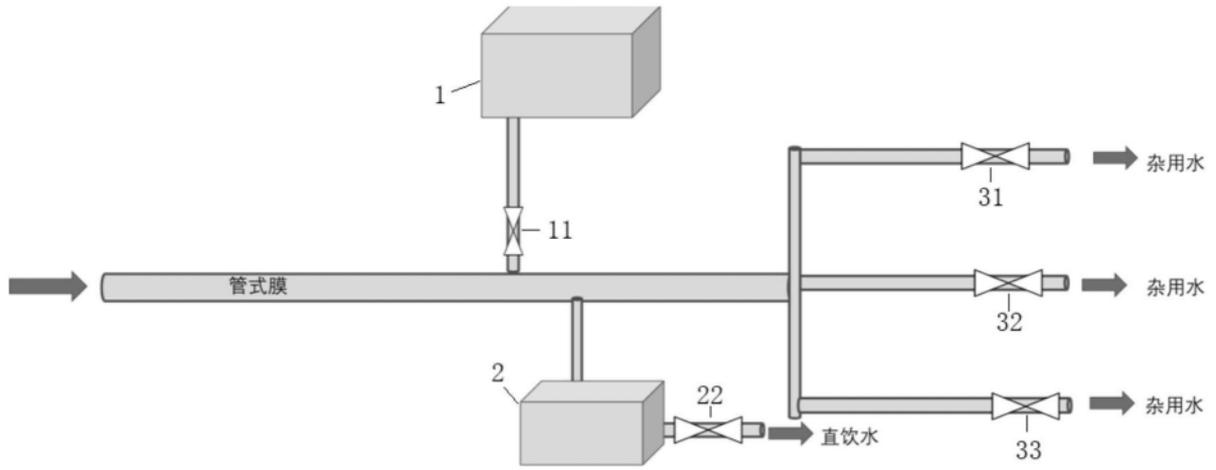


图1