



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104556509 B

(45)授权公告日 2017. 07. 11

(21)申请号 201410815824.4

(22)申请日 2014.12.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104556509 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 新沂市星辰新材料科技有限公司

地址 221400 江苏省新沂市双塘镇沙沟村

(72)发明人 杨宗海

(74)专利代理机构 苏州市方略专利代理事务所

(普通合伙) 32267

代理人 马广旭

(51)Int.Cl.

C02F 9/08(2006.01)

审查员 周芬

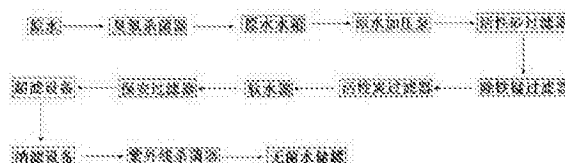
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种基于膜技术的自来水除菌系统

(57)摘要

本发明提供了一种基于膜技术的自来水除菌系统,它包括依次通过管道连接的臭氧杀菌器、原水水箱、提升泵、活性砂过滤器、除铁锰过滤器、活性炭过滤器、软水器、保安过滤器、超滤设备、纳滤设备、紫外线杀菌器及无菌储水罐,原水水箱内部设有逆流形成装置以及水箱过滤网,逆流形成装置包括两个上、下两个漏斗形的部件,上漏斗形部件的底部中间设有水流通道,下漏斗形部件底部密封,水箱过滤网位于逆流形成装置的下方,原水水箱的底部设有出水口,出水口附近设有紫外灯。经过本发明的基于膜技术的自来水除菌系统,处理后的自来水水质能够达到并高于新版《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)的标准。



1. 一种基于膜技术的自来水除菌系统,其特征在于:它包括依次通过管道连接的臭氧杀菌器(1)、原水水箱(2)、提升泵(3)、活性砂过滤器(4)、除铁锰过滤器(5)、活性炭过滤器(6)、软水器(7)、保安过滤器(8)、超滤设备(9)、纳滤设备(10)、紫外线杀菌器(11)及无菌储水罐(12),所述原水水箱(2)内部设有逆流形成装置(25)以及水箱过滤网(26),所述逆流形成装置(25)包括上、下两个漏斗形的部件,所述上漏斗形部件的底部中间设有水流通道,所述下漏斗形部件底部密封,所述水箱过滤网(26)位于所述逆流形成装置(25)的下方,将所述原水水箱(2)分为上、下两个腔室,所述原水水箱(2)的底部设有出水口(27),所述出水口(27)附近设有紫外灯(28)。

2. 根据权利要求1所述的基于膜技术的自来水除菌系统,其特征在于:所述超滤设备(9)采用的超滤膜为膜孔径为0.02-0.1 μm 的聚砜中空纤维超滤膜。

3. 根据权利要求1所述的基于膜技术的自来水除菌系统,其特征在于:所述活性砂过滤器(4)的入水口还连接有加药箱,所述加药箱内装有净水剂,所述净水剂包括以下重量组分:

去离子水:100份;
质量分数为5%的壳聚糖乙酸溶液:4-6份;
质量分数为5%的环糊精溶液:15-20份;
甲壳素:0.5-0.7份;
柠檬酸:0.5-0.7份;
氧化钙:3-5份;
羧甲基纤维素:2-4份;
海藻酸:1.5-2.5份。

4. 根据权利要求1所述的基于膜技术的自来水除菌系统,其特征在于:所述无菌储水罐(12)的内壁材料为PE树脂,所述无菌储水罐(12)的外部设有PEF保温层。

5. 根据权利要求1所述的基于膜技术的自来水除菌系统,其特征在于:所述原水水箱(2)的顶部分别设有水箱进水口(21)、水箱液位控制器(22)以及水箱充气排气过滤装置(23),所述原水水箱(2)的内部水箱进水口(21)下方设有至少两个水平安装的喷头(24),所述喷头(24)下方设有所述逆流形成装置(25),所述逆流形成装置(25)的下方设有所述水箱过滤网(26),所述原水水箱(2)的底部还设有水箱排污口(29)。

6. 根据权利要求1或5所述的基于膜技术的自来水除菌系统,其特征在于:所述原水水箱(2)的内壁设有聚四氟乙烯层,所述聚四氟乙烯层表面还设有光催化反应膜层,所述光催化反应膜层的材料包括以下重量组分:

丙烯酸甲酯:100份;
纳米二氧化钛:6-7份;
聚乳酸:10-15份;
壳聚糖:6-8份;
醋酸纤维素:5-7份;
环氧丙基三甲基氯化铵:10-15份;
去离子水:50-100份。

一种基于膜技术的自来水除菌系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于膜技术的自来水除菌系统,属于水处理技术领域。

背景技术

[0002] 自来水是指通过自来水处理厂净化、消毒后生产出来的符合相应标准的供人们生活、生产使用的水。生活用水主要通过水厂的取水泵站汲取江河湖泊及地下水,地表水,由自来水厂按照《国家生活饮用水相关卫生标准》,经过沉淀、消毒、过滤等工艺流程的处理,最后通过配水泵站输送到各个用户。

[0003] 自来水与人们的生活息息相关,自来水的水质与人们的健康关系密切。我国的水质标准目前比国际标准还有一定的差距。目前供水安全正面临着水源污染日益严重和给水水质标准逐渐提高的双重压力,这对给水深度处理技术也就提出了更高的要求。

[0004] 传统的水处理工艺主要采取以下工艺:抽取水源→混凝→沉淀→过滤→送入清水池进行消毒→输入供水管道。但是目前水资源的污染日益严重,尤其是重金属污染和有机物污染,根据统计,我国的地表水源约50%水源受到污染,上百种有机化合物、重金属离子进入水源;地下水源存在氟、砷、铁、锰等超标现象。而我国目前大多数的自来水厂仍使用传统水处理工艺,如果水源被重金属离子和有机化合物所污染,那么上述传统工艺就显得力不从心。因此,有必要对供水进行深度处理。

[0005] 虽然水源水质污染不断加剧,但随着人民生活水平的提高,对饮用水的质量提出了更高的要求。为此于2007年7月1日开始实施《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006),新标准中水质指标由1985年标准的35项增加到106项,且很多指标的限值更加严格。新标准重点加强了对微生物、重金属和有机污染物的控制要求,基本与国际组织和发达国家的水质标准接轨。

[0006] 因此,进一步保障供水安全,为了人们的身体健康及社会的发展,有必要,研究开发出一种新型的自来水处理系统,该系统可以自来水供水进行深度处理,使得处理后的水质达到国家规定的新标准。

发明内容

[0007] 发明目的:本发明的目的是为了解决现有技术的不足,提供一种基于膜技术的自来水除菌系统。

[0008] 技术方案:为了实现以上目的,本发明的一种基于膜技术的自来水除菌系统,它包括依次通过管道连接的臭氧杀菌器、原水水箱、提升泵、活性砂过滤器、除铁锰过滤器、活性炭过滤器、软水器、保安过滤器、超滤设备、纳滤设备、紫外线杀菌器及无菌储水罐,所述原水水箱内部设有逆流形成装置以及水箱过滤网,所述逆流形成装置包括上、下两个漏斗形的部件,所述上漏斗形部件的底部中间设有水流通通道,所述下漏斗形部件底部密封,所述水箱过滤网位于所述逆流形成装置的下方,将所述原水水箱分为上、下两个腔室,所述原水水箱的底部设有出水口,所述出水口附近设有紫外灯。

[0009] 本发明中设有的臭氧杀菌器可以对水源进行初步消毒杀菌处理,并且把臭氧杀菌器放在后续的絮凝沉淀之前,可以氧化金属物质,改善混凝过滤效果,取代以往的加氯消毒,减少氯的毒副作用,同时也起到了杀菌的作用,可以氧化水中有机物、减小后续处理难度,降低污染物的作用;

[0010] 设有的提升泵主要是实现原水的一次重力提升,以实现后续处理工艺的重力流,减轻后续处理设备的压力;

[0011] 设有活性砂过滤器,活性砂过滤器是一种集混凝、澄清、过滤为一体的高效过滤处理装置,活性砂过滤器相对于常规的絮凝沉淀过滤处理装置而言,其具有以下优点:过滤连续运行,无需停机反冲洗,效率高;无需反冲洗水泵风机冲洗水箱及阀门等;集混凝沉淀及过滤于一体,大大简化了工艺流程及占地空间;运行及维护费用低;对于高SS含量的废水不需预处理(进水SS可达150mg/L);与常规砂过滤工艺相比,可节省30%—40%的化学药剂;可节省70%的设备空间;可以实现深层过滤;滤床压头损失小,只有0.5m;采用单一均质滤料,无须级配层;滤料被连续清洗,过滤效果好,无初滤液问题;出水水质稳定;易于改扩建;

[0012] 设有的除铁锰过滤器可以除去水中多余的铁元素和锰元素,尽管铁锰在维持生命活动中具有不可替代的作用,但对于人体,铁元素每日的摄取量仅为20 mg,而人体中锰的含量却只有10~20 mg,对于如此微量的铁锰需求,人类完全可以通过饮食得以弥补,为了抑制高铁高锰过分摄取对人体产生潜在危害的发生,则可以通过除铁锰过滤器去除多余的铁元素和锰元素;

[0013] 设有的活性炭过滤器可以充分利用活性炭的吸附作用,可以对各种性质的物质进行化学吸附,除去水体中的异味、有机物、胶体、余氯等以达到优化水质的目的;

[0014] 设有的软水器可以去除原水中的水碱、水垢以及一些无机盐等,以降低水的硬度;

[0015] 设有的保安过滤器是一种精密过滤器,相较于前处理程序中比较粗过滤而言,保安过滤器可以进一步去除原水中的一些颗粒较小的杂质;

[0016] 设有的超滤设备主要是为了适应新的水质标准而设有的,以往的水处理设备可以除掉水中的一些有机物和杂质,但是新标准中,对有机物、重金属、微生物,甚至对浊度等都有着严格的要求,因此,需要使用更为高级的设备,而超滤因为具有以下独特的优点而可以被应用于水处理上:(1) 超滤是一种绿色物理分离技术,其分离机理主要是筛分和扩散作用。即使不加混凝剂,也能有效去除原水中的悬浮物和胶体物质,将出水浊度降至0.1 NTU 以下。因此超滤可少用甚至不用混凝剂,从而减少混凝药剂对水质的污染。(2) 超滤技术可有效去除几乎全部致病微生物,包括隐孢子虫、贾第虫、细菌和病毒等,出水水质一般可达到水质标准对微生物指标的要求,因此原则上没有必要再对出水进行杀菌消毒。当然,还需向水中投加少量消毒剂,以保持一定的持续消毒能力,以免水在输配过程中受到二次污染。(3) 超滤可截留相对分子质量范围为500~ 10⁶的物质,而天然水中有机物的分子量大部分也在这个范围,因此超滤可以较有效地去除原水中的有机物。同时由于采用超滤技术可减少消毒剂的用量,故可显著减少水中消毒副产物的生成量,从而提高了水的化学安全性。(4) 在常规的过滤中,污染物是通过吸附在滤料表面而被去除的,是一种随机过程,因此具有波动性。与传统处理工艺相比,超滤去除水中污染物的过程是通过膜孔的直接筛除作用,因此对污染物的去除有极好的稳定性。(5) 超滤通常采用的操作压力为0.1~0.4 MPa,小于纳滤膜的操作压力,能耗相对较低。(6) 水通过超滤膜

的过滤时间很短,这使得超滤膜设备的容积很小,这是其他常规处理工艺远不能及的。(7) 应用规模和处理能力可在较大的范围内变化,设备可实现工业化生产和自动化控制,日常运行和维护管理较方便。

[0017] 设有的纳滤设备主要是为了弥补超滤设备的一些不足之处,其作用于反渗透膜类似,尤其是起到脱色、去除天然有机物与合成有机物(如农药等)、三致物质、消毒副产物(三卤甲烷和卤乙酸)及其前体和挥发性有机物,保证饮用水的生物稳定性等的作用,与超滤设备配合使用,可以充分的的饮用水进行深度处理;

[0018] 尽管,使用膜技术一般来说是可以不需要再进行杀菌处理,但是,自来水毕竟是人们饮用用水,直接关系到人们的用水安全,为了进一步保障用水安全,因此有必要进一步加强杀菌处理,而紫外线杀菌器可以达到彻底杀菌的效果,紫外线消毒法安全,经济,对菌种的选择性少,同时水质也不会改变,并且还可以除去臭氧消毒时多余的臭氧;

[0019] 使用无菌储水罐进行储水,可以避免处理过的无菌水在储存是受到污染;

[0020] 原水水箱中设有的逆流形成装置它主要是起到挡水、过水、双向流形成以及水流混掺的作用,最终达到调节水箱内部水体压力、稳定水流流量的目的,同时可以使得水箱水质中的沉淀物质进行充分沉淀,使得过滤效果更好,从而使得水箱的净化能力增强;设有的过滤网可以对水进行初步过滤,紫外灯可以中和水箱中残留的臭氧,同时起到杀菌作用。

[0021] 所述超滤设备采用的超滤膜为膜孔径为0.02-0.1 μm 的聚砜中空纤维超滤膜。中空纤维相较于其他形式的膜而言,其除菌效果更好,同时聚砜膜具有酸碱稳定性能好,抗氧化,强度高等优点,相较于其他膜材料而言,是使用寿命更长一些。

[0022] 所述纳滤设备采用的纳滤膜为膜孔径1.2-2.0 μm 的中空纤维纳滤膜。中空纤维相较于其他形式的膜而言,其除菌效果更好。

[0023] 所述活性砂过滤器的入水口还连接有加药箱,所述加药箱内装有净水剂,所述净水剂包括以下重量组分:

[0024] 去离子水:100份;

[0025] 质量分数为5%的壳聚糖乙酸溶液:4-6份;

[0026] 质量分数为5%的环糊精溶液:15-20份;

[0027] 甲壳素:0.5-0.7份;

[0028] 柠檬酸:0.5-0.7份;

[0029] 氧化钙:3-5份;

[0030] 羧甲基纤维素:2-4份;

[0031] 海藻酸:1.5-2.5份。可以对加入的药品进行处理,以便是加药效果更好,可以更加方便的进行加药试验以找到最佳加药条件,比如加药的量,时间,速度等,可以更好的控制加药,使得后续的絮凝沉淀达到最佳条件;同时本发明加入的净水剂,采用了壳聚糖、甲壳素和环糊精进行复配,这三者都是环保无毒的除菌剂,可以除去水中的重金属和有害细菌,同时絮凝效果相较于传统的PAC更好,还可以避免在除菌的过程中带入铝离子,同时该净水剂中还计入了氧化钙、羧甲基纤维素和海藻酸,这三者可以产生协同反应,增强絮凝效果,同时还可以分解水中的铝盐和铁盐,降低水中铝和铁的含量,保障了饮用水的质量安全。

[0032] 所述无菌储水罐的内壁材料为PE树脂,所述无菌储水罐的外部设有PEF保温层。PE树脂具有优良的无臭、无毒、耐低温性能(最低使用温度可达-100~-70 $^{\circ}\text{C}$),化学稳定性好,

是很好的无菌储水材料；外部设有的保温层，可以起到保温防寒作用，以免冬季等气温过低时，储水罐内的水温过低。

[0033] 所述原水水箱的顶部分别设有水箱进水口、水箱液位控制器以及水箱充气排气过滤装置，所述原水水箱的内部水箱进水口下方设有至少两个水平安装的喷头，所述喷头下方设有所述逆流形成装置，所述逆流形成装置的下方设有所述水箱过滤网，所述原水水箱的底部还设有水箱排污口。喷头使进入的自来水再经过逆流形成装置时更为均匀，使得逆流形成装置效果更好，进而使得过滤效果更好，最后使得净化水质效果更好。水箱液位控制器控制液位，便于随时充放水，排气过滤装置，保证内部空气环境质量。

[0034] 所述原水水箱的内壁设有聚四氟乙烯层，所述聚四氟乙烯层表面还设有光催化反应膜层，所述光催化反应膜层的材料包括以下重量组分：

[0035] 丙烯酸甲酯：100份；

[0036] 纳米二氧化钛：6-7份；

[0037] 聚乳酸：10-15份；安全无毒，具有良好的生物相容性，加入到纳米二氧化钛中可以增加其抗菌性；

[0038] 壳聚糖：6-8份；环保型抗菌剂，可以除去水中的重金属和有害细菌，可以增加整体的杀菌性；

[0039] 醋酸纤维素：5-7份；增加纳米二氧化钛的光催化特性和杀菌性；

[0040] 环氧丙基三甲基氯化铵：10-15份；季铵盐，既可以与纳米二氧化钛反应，增强光催化特性，又可以作为相转移试剂，使得溶液的整体混合更为均匀；

[0041] 去离子水：50-100份。设有的聚四氟乙烯层，充分利用了聚四氟乙烯的理化性质，可以防止水箱长期使用造成的腐蚀，延长水箱使用寿命，设有的光催化反应膜层在水箱中紫外灯的照射下，可以发生光催化反应，除去水中的有害物质，达到了净水作用。

[0042] 有益效果：本发明提供的基于膜技术的自来水除菌系统与现有技术相比，具有以下优点：

[0043] 本发明的基于膜技术的自来水除菌系统，采用活性砂过滤器代替常规的絮凝沉淀工序，减轻了成本，同时将膜技术与臭氧-活性炭工艺结合起来，可以充分的处理原水中的有机物、重金属、微生物等，达到对水质的深度处理，同时，将膜技术、臭氧消毒与紫外线杀菌消毒结合，可以彻底的对水质进行杀菌消毒，实现水质无菌的目的。经过本发明的基于膜技术的自来水除菌系统，水质能够达到并高于新版《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)的标准。

附图说明

[0044] 图1为本发明实施例提供的基于膜技术的自来水除菌系统的结构示意图；

[0045] 图2为本发明实施例中原水水箱的结构示意图；

[0046] 图中：1-臭氧杀菌器、2-原水水箱、3-提升泵、4-活性砂过滤器、5-除铁锰过滤器、6-活性炭过滤器、7-软水器、8-保安过滤器、9-超滤设备、10-纳滤设备、11-紫外线杀菌器、12-无菌储水罐、21-水箱进水口、22-水箱液位控制柜、23-水箱充气排气过滤装置、24-喷头、25-逆流形成装置、26-水箱过滤网、27-水箱出水口、28、紫外灯、29-水箱排污口。

具体实施方式

[0047] 以下结合具体的实施例对本发明进行详细说明,但同时说明本发明的保护范围并不局限于本实施例的具体范围,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0048] 实施例1:

[0049] 如图1-2所示:一种基于膜技术的自来水除菌系统,它包括依次通过管道连接的臭氧杀菌器1、原水水箱2、提升泵3、活性砂过滤器4、除铁锰过滤器5、活性炭过滤器6、软水器7、保安过滤器8、超滤设备9、纳滤设备10、紫外线杀菌器11及无菌储水罐12,所述原水水箱2内部设有逆流形成装置25以及水箱过滤网26,所述逆流形成装置25包括上、下两个漏斗形的部件,所述上漏斗形部件的底部中间设有水流通通道,所述下漏斗形部件底部密封,所述水箱过滤网26位于所述逆流形成装置25的下方,将所述原水水箱2分为上、下两个腔室,所述原水水箱2的底部设有出水口27,所述出水口27附近设有紫外灯28,所述原水水箱2的内壁设有聚四氟乙烯层,所述聚四氟乙烯层表面还设有光催化反应膜层,所述光催化反应膜层的材料包括以下重量组分:

[0050] 丙烯酸甲酯:100份;

[0051] 纳米二氧化钛:6份;

[0052] 聚乳酸:10份;

[0053] 壳聚糖:6份;

[0054] 醋酸纤维素:5份;

[0055] 环氧丙基三甲基氯化铵:10份;

[0056] 去离子水:50份。

[0057] 所述原水水箱2的顶部分别设有水箱进水口21、水箱液位控制器22以及水箱充气排气过滤装置23,所述原水水箱2的内部水箱进水口21下方设有5个水平安装的喷头24,所述喷头24下方设有所述逆流形成装置25,所述逆流形成装置25的下方设有所述水箱过滤网26,所述原水水箱2的底部还设有水箱排污口29。

[0058] 所述超滤设备9采用的超滤膜为膜孔径为0.02 μm 的聚砜中空纤维超滤膜。

[0059] 所述纳滤设备10采用的纳滤膜为膜孔径1.2 μm 的中空纤维纳滤膜。

[0060] 所述活性砂过滤器4的入水口还连接有加药箱,所述加药箱内装有净水剂,所述净水剂包括以下重量组分:

[0061] 去离子水:100份;

[0062] 质量分数为5%的壳聚糖乙酸溶液:4份;

[0063] 质量分数为5%的环糊精溶液:15份;

[0064] 甲壳素:0.5份;

[0065] 柠檬酸:0.5份;

[0066] 氧化钙:3份;

[0067] 羧甲基纤维素:2份;

[0068] 海藻酸:1.5份。加药箱可以将净水剂加入到活性砂过滤器4的进水口(入口)中。

[0069] 所述无菌储水罐12的内壁材料为PE树脂,所述无菌储水罐12的外部设有PEF保温

层。

[0070] 实施例2:

[0071] 如图1-2所示:一种基于膜技术的自来水除菌系统,它包括依次通过管道连接的臭氧杀菌器1、原水水箱2、提升泵3、活性砂过滤器4、除铁锰过滤器5、活性炭过滤器6、软水器7、保安过滤器8、超滤设备9、纳滤设备10、紫外线杀菌器11及无菌储水罐12,所述原水水箱2内部设有逆流形成装置25以及水箱过滤网26,所述逆流形成装置25包括上、下两个漏斗形的部件,所述上漏斗形部件的底部中间设有水流通道,所述下漏斗形部件底部密封,所述水箱过滤网26位于所述逆流形成装置25的下方,将所述原水水箱2分为上、下两个腔室,所述原水水箱2的底部设有出水口27,所述出水口27附近设有紫外灯28,所述原水水箱2的内壁设有聚四氟乙烯层,所述聚四氟乙烯层表面还设有光催化反应膜层,所述光催化反应膜层的材料包括以下重量组分:

[0072] 丙烯酸甲酯:100份;

[0073] 纳米二氧化钛:6.5份;

[0074] 聚乳酸:13份;

[0075] 壳聚糖:7份;

[0076] 醋酸纤维素:6份;

[0077] 环氧丙基三甲基氯化铵:13份;

[0078] 去离子水:75份。

[0079] 所述原水水箱2的顶部分别设有水箱进水口21、水箱液位控制器22以及水箱充气排气过滤装置23,所述原水水箱2的内部水箱进水口21下方设有5个水平安装的喷头24,所述喷头24下方设有所述逆流形成装置25,所述逆流形成装置25的下方设有所述水箱过滤网26,所述原水水箱2的底部还设有水箱排污口29。

[0080] 所述超滤设备9采用的超滤膜为膜孔径为 $0.06\mu\text{m}$ 的聚砜中空纤维超滤膜。所述纳滤设备10采用的纳滤膜为膜孔径 $1.6\mu\text{m}$ 的中空纤维纳滤膜。

[0081] 所述活性砂过滤器4的入水口还连接有加药箱,所述加药箱内装有净水剂,所述净水剂包括以下重量组分:

[0082] 去离子水:100份;

[0083] 质量分数为5%的壳聚糖乙酸溶液:5份;

[0084] 质量分数为5%的环糊精溶液:18份;

[0085] 甲壳素:0.6份;

[0086] 柠檬酸:0.6份;

[0087] 氧化钙:4份;

[0088] 羧甲基纤维素:3份;

[0089] 海藻酸:2份。加药箱可以将净水剂加入到活性砂过滤器4的进水口(入口)中。

[0090] 所述无菌储水罐12的内壁材料为PE树脂,所述无菌储水罐12的外部设有PEF保温层。

[0091] 实施例3:

[0092] 如图1-2所示:一种基于膜技术的自来水除菌系统,它包括依次通过管道连接的臭氧杀菌器1、原水水箱2、提升泵3、活性砂过滤器4、除铁锰过滤器5、活性炭过滤器6、软水器

7、保安过滤器8、超滤设备9、纳滤设备10、紫外线杀菌器11及无菌储水罐12,所述原水水箱2内部设有逆流形成装置25以及水箱过滤网26,所述逆流形成装置25包括上、下两个漏斗形的部件,所述上漏斗形部件的底部中间设有水流通道,所述下漏斗形部件底部密封,所述水箱过滤网26位于所述逆流形成装置25的下方,将所述原水水箱2分为上、下两个腔室,所述原水水箱2的底部设有出水口27,所述出水口27附近设有紫外灯28,所述原水水箱2的内壁设有聚四氟乙烯层,所述聚四氟乙烯层表面还设有光催化反应膜层,所述光催化反应膜层的材料包括以下重量组分:

[0093] 丙烯酸甲酯:100份;

[0094] 纳米二氧化钛: 7份;

[0095] 聚乳酸: 15份;

[0096] 壳聚糖: 8份;

[0097] 醋酸纤维素: 7份;

[0098] 环氧丙基三甲基氯化铵: 15份;

[0099] 去离子水: 100份。

[0100] 所述原水水箱2的顶部分别设有水箱进水口21、水箱液位控制器22以及水箱充气排气过滤装置23,所述原水水箱2的内部水箱进水口21下方设有5个水平安装的喷头24,所述喷头24下方设有所述逆流形成装置25,所述逆流形成装置25的下方设有所述水箱过滤网26,所述原水水箱2的底部还设有水箱排污口29。

[0101] 所述超滤设备9采用的超滤膜为膜孔径为 $0.1\mu\text{m}$ 的聚砜中空纤维超滤膜。所述纳滤设备10采用的纳滤膜为膜孔径 $2.0\mu\text{m}$ 的中空纤维纳滤膜。

[0102] 所述活性砂过滤器4的入水口还连接有加药箱,所述加药箱内装有净水剂,所述净水剂包括以下重量组分:

[0103] 去离子水:100份;

[0104] 质量分数为5%的壳聚糖乙酸溶液: 6份;

[0105] 质量分数为5%的环糊精溶液: 20份;

[0106] 甲壳素: 0.7份;

[0107] 柠檬酸: 0.7份;

[0108] 氧化钙: 5份;

[0109] 羧甲基纤维素: 4份;

[0110] 海藻酸: 2.5份。加药箱可以将净水剂加入到活性砂过滤器4的进水口(入口)中。

[0111] 所述无菌储水罐12的内壁材料为PE树脂,所述无菌储水罐12的外部设有PEF保温层。

[0112] 本发明的基于膜技术的自来水除菌系统,其具体工作运行过程如下:

[0113] 原水首先经过臭氧杀菌器1进行初步杀菌消毒处理;然后在进入到原水水箱2中,在原水水箱2中在紫外灯28的照射下,原水水箱2中的光催化反应膜层发生光催化反应可以进行杀菌消毒处理;接着通过提升泵3进行重力提升进入到活性砂过滤器4中进行絮凝、沉淀、过滤一体化处理,在活性砂过滤器4的入口处设有加药箱以加入净水剂,增加活性砂过滤器4的净水效果,活性砂过滤器4可以对原水进行净化、过滤;接着原水进入到除铁锰过滤器5中以除去水质中多余的铁元素和锰元素;然后水质进入到软水器7中进行水质软化,除

去水质中的污垢,降低水质的硬度;接着软化后的水进入到保安过滤器8中进行精过滤,进一步除去水中的杂质;然后水进入到超滤设备9和纳滤设备10中进行超滤膜和纳滤膜处理,进行深度的除去水中不易除掉的微生物、重金属以及其他的一些有害物质;膜处理后的水进入到紫外线杀菌器11进行紫外消毒处理,彻底的除去水中的细菌,以达到水质无菌的目的;处理得到的无菌水储存到无菌储水罐12中以便进行下一步的分水操作。

[0114] 水在原水水箱2中的流向为:水流从水箱进水口21进入,在喷头24的作用下流经内部的逆流形成装置25,水流由逆流形成装置25上部件的中间空隙和边壁空隙流过,将水体由整体分为流速较慢水量较小的水流,其目的在于改变中部流速较大的水流流向,在流经中间区域时受到下部件的阻挡形成逆向流,逆向流与靠近边壁的正向流剧烈混掺,达到双向流消能的效果,原水水箱2中的水流压力保持稳定,水流经过逆流形成装置25后再经过水箱过滤网26进行过滤,最后流出原水水箱2。

[0115] 经过本发明的基于膜技术的自来水除菌系统,其处理后的自来水水质指标完全可以达到新标准《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)的要求。

[0116] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的是让熟悉该技术领域的技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此来限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作出的等同变换或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

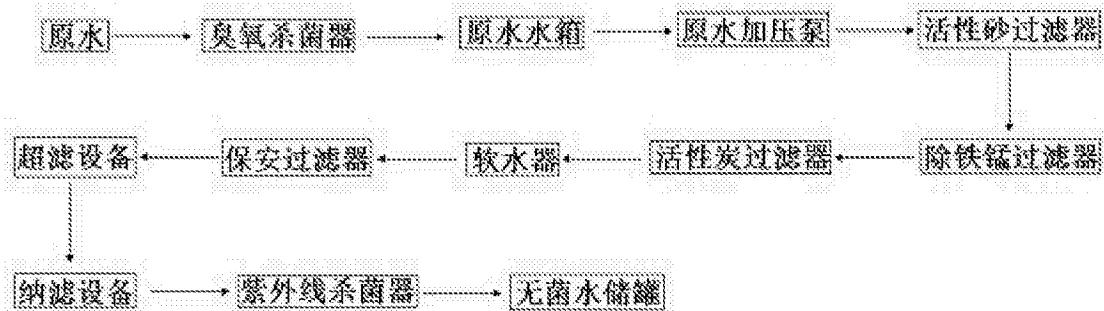


图1

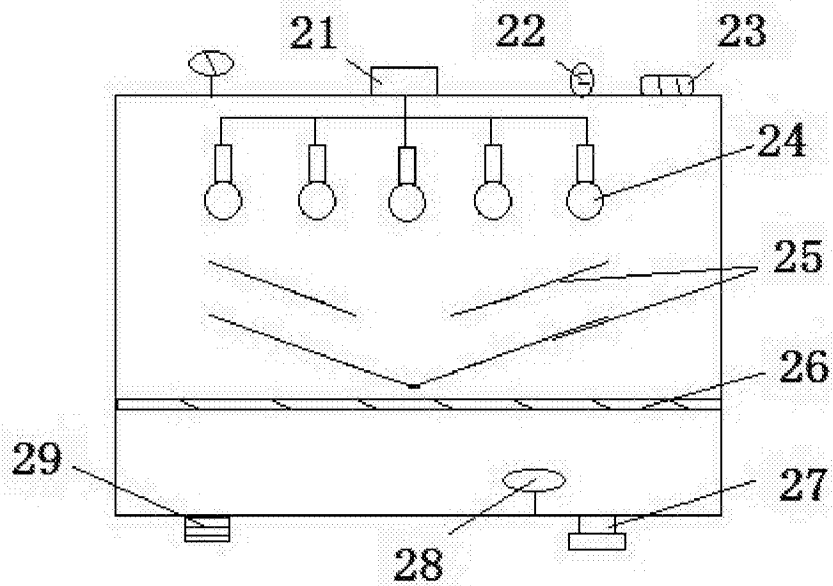


图2