



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101811798 A

(43) 申请公布日 2010.08.25

(21) 申请号 201010129917.3

C02F 103/02 (2006.01)

(22) 申请日 2010.03.23

(71) 申请人 中国市政工程华北设计研究总院
地址 300074 天津市河西区气象台路 99 号

(72) 发明人 陈立 郭兴芳 陶润先 张玲玲
刘景艳

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 董一宁

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

C02F 3/10 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

利用微生物-膜复合工艺提高水质安全性的方法

(57) 摘要

一种利用微生物和纳滤膜的复合工艺处理饮用水的方法,首先将原水经过微滤单元和生物活性炭单元一来去除原水中的颗粒性或胶体物质和可生物降解的大部分有机物,然后将经过微滤单元和生物活性炭单元一处理后的原水经过纳滤单元去除原水中不可生物降解的有机物和生物活性炭没有去除的可生物降解物质、二价离子和部分一价离子;纳滤出水可以直接作为饮用水,而纳滤浓水则经过另设的生物活性炭单元二进行单独处理后实现多次自循环,亦可直接排放。本方法能有效去除水源水中的有机污染物和其他有毒有害物质,提高饮用水的水质稳定性与安全性,且占地面积小,可实现设备的一体化和自动控制,特别适用于高有机污染地表水的净化处理。

1. 一种利用微生物和纳滤膜的复合工艺处理饮用水的方法,其特征在于:首先将原水经过微滤单元和生物活性炭单元一来去除原水中的颗粒性或胶体物质和可生物降解的大部分有机物,然后将经过微滤单元和生物活性炭单元一处理后的原水经过纳滤单元去除原水中不可生物降解的有机物和生物活性炭没有去除的可生物降解物质、二价离子和部分一价离子;纳滤出水可以直接作为饮用水,而纳滤浓水则经过另设的生物活性炭单元二进行单独处理后实现多次自循环,亦可直接排放。

2. 根据权利要求1所述的利用微生物和纳滤膜的复合工艺处理饮用水的方法,其特征在于:上述微滤单元可以是微滤也可以是超滤,既可以是投加混凝剂的混凝微滤/超滤,也可以是单独微滤/超滤。

3. 根据权利要求1所述的利用微生物和纳滤膜的复合工艺处理饮用水的方法,其特征在于:上述原水可以先通过微滤单元,再经过生物活性炭单元一;也可以首先经过生物活性炭单元一,再经过微滤单元。

4. 根据权利要求1所述的利用微生物和纳滤膜的复合工艺处理饮用水的方法,其特征在于:上述生物活性炭单元一和生物活性炭单元二中可以加入氧化剂,也可以不加入氧化剂。

5. 根据权利要求1所述的利用微生物和纳滤膜的复合工艺处理饮用水的方法,其特征在于:上述纳滤单元出水还可以和微滤单元的出水混合作为饮用水。

利用微生物 - 膜复合工艺提高水质安全性的方法

技术领域：

[0001] 本发明属于一种饮用水的处理方法,特别涉及一种利用微生物和纳滤膜对高有机污染地表水进行处理的方法。可以去除 BDOC 和 NBDOC,同时又节水的方法,

背景技术：

[0002] 生活污水、工业废水的排放加上农田径流、大气沉落等非点源污染直接或间接地造成了饮用水水源的污染,近年来随着水源污染的日益加剧,水中有机、无机污染物及致病微生物的种类和数量都在不断增加,其中以有机污染最为严重。受污染水源中的有机物主要为天然有机物和人工合成有机物(如除草剂、杀虫剂、各类农药等)。天然有机物中的腐殖酸和富里酸是氯消毒致癌性副产物 - 三卤化合物 (THMs) 前驱物,合成有机物大多为有毒物,具有难于降解、在环境中有一定的残留水平、生物富集性、三致作用和毒性等性质。常规水处理工艺难以彻底去除这些有机物。

[0003] 由于常规净水工艺的局限性,处理后的出厂水中往往含有种类繁多的有机物,它们大多对人体健康有害。保持管网中适量的余氯可以在一定程度上抑制细菌的生长,但如果存在有机物营养基质,即使保持较高的余氯,细菌仍会生长。部分细菌随机附着在管壁上利用营养基质生长而成为生物膜。管壁生物膜可能成为管壁腐蚀结垢的诱因,而生物膜的老化脱落会恶化水质,使用户水的色度和浊度上升,细菌数增加。另外,加氯量的增加将会引起氯代消毒副产物的增加。无论是未去除的有机物还是加大氯量,都将降低出厂水的生物稳定性,使饮用水的安全性降低。因此,提高饮用水的生物稳定性,保障饮用水安全,有效途径之一就是尽量减少出厂水中有机物含量,特别是被微生物作为营养基质利用的有机物。

[0004] 目前去除受污染水源水中有机物的工艺有化学氧化预处理、强化常规处理、颗粒活性炭深度处理、生物活性炭处理、臭氧 - 活性炭、光催化氧化等,但各工艺在实际应用中均存在一定的问题。活性炭可去除水中部分 TOC 及 Ames 致突变物,但去除能力受其本身特性所限和水中有机物性质的影响,不能保证对所有有机物都有稳定和长久的去除效果。臭氧氧化有很强的选择性,只能氧化水中易氧化的有机物,对氧化水中各类农药和农药的分解产物并不有效,由于其将水中难生物降解的有机物转化为可生物降解的比例有限,影响后续生物活性炭的处理效果,导致整个臭氧氧化 - 生物活性炭工艺对微量有机物的去除效率不尽理想。

[0005] 纳滤是介于反渗透和超滤之间的一种压力驱动膜装置,主要去除直径为 1nm 左右的溶质粒子,截留物分子量为 200 ~ 1000,由于纳滤膜特殊的孔径范围和制备时的特殊处理(如复合化、荷电化),使得纳滤膜具有较特殊的分离性能。大量研究表明,纳滤膜能够有效去除有毒有机物、痕量除草剂、杀虫剂、环境荷尔蒙类物质、天然有机物、重金属、藻毒素,细菌、病毒等,在已形成生物膜的不同材质的铸铁管和 ABS 管中通入 5 个半月纳滤水后,在系统的终端细菌总数由 1.43×10^4 cfu/mL 缓慢减到 2.1×10^3 cfu/mL,并且 ABS 管上在 5 个半月的时间内未形成生物膜。

发明内容：

[0006] 本发明的目的就在于提供一种利用微生物和纳滤膜的复合工艺去除水中有机污染物,提高饮用水生物稳定性的方法。该方法不仅能去除影响出厂水生物稳定性的有机物,还能去除其它的有机污染物如消毒副产物前驱物、有毒有害有机物以及细菌、病毒等。

[0007] 本发明的技术方案是:一种利用微生物和纳滤膜的复合工艺处理饮用水的方法,其特征在于:首先将原水经过微滤单元和生物活性炭单元一来去除原水中的颗粒性或胶体物质和可生物降解的大部分有机物,然后将经过微滤单元和生物活性炭单元一处理后的原水经过纳滤单元去除原水中不可生物降解的有机物和生物活性炭没有去除的可生物降解物质、二价离子和部分一价离子;纳滤出水可以直接作为饮用水,而纳滤浓水则经过另设的生物活性炭单元二进行单独处理后实现多次自循环,亦可直接排放。

[0008] 上述微滤单元可以是微滤也可以是超滤,既可以是投加混凝剂的混凝微滤/超滤,也可以是单独微滤/超滤。

[0009] 上述原水可以先通过微滤单元,再经过生物活性炭单元一;也可以首先经过生物活性炭单元一,再经过微滤单元。

[0010] 上述生物活性炭单元一和生物活性炭单元二中可以加入氧化剂,也可以不加入氧化剂。

[0011] 上述纳滤单元出水还可以和微滤单元的出水混合作为饮用水。

[0012] 本发明的优点是:1、确保水质稳定性,出水水质好。既可通过生物活性炭单元主要去除 BDOC,亦可通过纳滤单元主要去除 NBD0C,即,去除了高有机污染水源水中绝大部分对人体有直接危害和潜在危害的天然有机物、人工合成有机物和其他化学物质。2、节水,提高了对水资源的利用率。纳滤浓水可通过生物活性炭单元去掉其中的 BDOC,使得再次进入循环的浓水中的有机物进一步降低,进而通过降低微生物对膜的污染提高了纳滤的产水率;3、可以实现自动控制。4、易实施一体化工艺设备。5、占地面积小。

具体实施方式：

[0013] 实施例 1:高浊度水源水先经①混凝-微滤单元,混凝-微滤出水再经②生物活性炭单元一,其中氧化剂可视原水状况采用或不采用,生物活性炭一出水再经③纳滤单元,纳滤单元出水直接作为饮用水。而纳滤浓水经另设的④生物活性炭单元二进行单独处理后再回至③纳滤单元自循环,降低浓水排放量;其中生物活性炭单元一、二中的氧化剂可视原水状况采用或不采用。

[0014] 实施例 2:高浊度水源水先经①混凝-微滤单元,混凝-微滤单元出水再经②生物活性炭单元一,生物活性炭单元一出水再经③纳滤单元,纳滤单元出水与微滤单元出水混合作为饮用水;而纳滤浓水经另设的④生物活性炭单元二进行单独处理后再回至③纳滤单元自循环,降低浓水排放量;其中生物活性炭单元一、二中的氧化剂可视原水状况采用或不采用。

[0015] 实施例 3:低浊度水源水先经①微滤单元,微滤单元出水再经②生物活性炭单元一,生物活性炭单元一出水再经③纳滤单元,纳滤单元出水直接作为饮用水;纳滤浓水经另设的④生物活性炭单元二进行单独处理后再回至③纳滤单元自循环,降低浓水排放量;其

中生物活性炭单元一、二中的氧化剂可视原水状况采用或不采用。

[0016] 实施例 4:低浊度水源水先经①生物活性炭单元一,生物活性炭单元一出水再经②微滤单元,微滤单元出水再经③纳滤单元,纳滤单元出水直接作为饮用水;而纳滤浓水经另设的④生物活性炭单元二进行单独处理后再回至③纳滤单元自循环,降低浓水排放量;其中生物活性炭单元一、二中的氧化剂可视原水状况采用或不采用。

[0017] 实施例 5:低浊度水源水先经①生物活性炭单元一,生物活性炭出水再经②微滤单元,微滤单元出水再经③纳滤单元,纳滤单元出水与微滤单元出水混合作为饮用水;纳滤浓水经另设的④生物活性炭单元二进行单独处理后再回至③纳滤单元自循环,降低浓水排放量;其中生物活性炭单元一、二中的氧化剂可视原水状况采用或不采用。

[0018] 上述微滤单元可去除高有机污染地表水中的颗粒性或胶体物质,其中微滤也可以是超滤,既可以是投加混凝剂的混凝微滤/超滤,也可以是单独微滤/超滤。

[0019] 上述生物活性炭单元一主要去除可生物降解的大部分有机物,其中臭氧、紫外、高锰酸钾等氧化剂可视原水状况考虑采用或不采用。

[0020] 上述纳滤单元可去除其中不可生物降解的有机物和生物活性炭没有去除的可生物降解物质、二价离子和部分一价离子。

[0021] 上述生物活性炭单元二可以去除纳滤浓水中的可生物降解部分的有机物。