



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104556481 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410817310. 2

C02F 1/44(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 12. 24

(71) 申请人 北京桑德环境工程有限公司

地址 100081 北京市海淀区北下关街道皂君
庙甲 7 号

申请人 北京伊普国际水务有限公司

(72) 发明人 穆明明 姜安平 左青 高兴楼
王建泰

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有
限公司 11260

代理人 郑立明 付久春

(51) Int. Cl.

C02F 9/04(2006. 01)

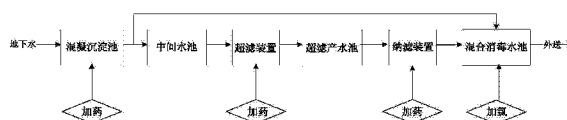
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系
统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统及方法,属水处理另一。该系统包括:依次连接的混凝沉淀单元、中间水池、膜过滤脱盐单元和混合消毒单元;膜过滤脱盐单元由超滤单元与纳滤单元连接而成;混凝沉淀单元的出水端设有连接至混合消毒单元的勾兑水供应管;混凝沉淀单元设有高硬度地下水进水口;混合消毒单元设有处理后出水口及氯投加装置。本发明将混凝沉淀与膜分离技术有机组合,发挥二者各自优势,去除地下水硬度,生产出优质合格的生活饮用水。在尽可能降低的投资前提下,提高市政供水厂的综合效益,对我国高硬度地下水地区的新建水厂、老旧水厂改造提供技术支持,具有良好的经济效益与社会效益,市场前景广阔。



1. 一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统,其特征在于,包括:
依次连接的混凝沉淀单元、中间水池、膜过滤脱盐单元和混合消毒单元;
所述膜过滤脱盐单元由超滤单元与纳滤单元连接而成;
所述混凝沉淀单元的出水端设有连接至所述混合消毒单元的勾兑水供应管;
所述混凝沉淀单元设有高硬度地下水进水口;
所述混合消毒单元设有处理后出水口及氯投加装置。
2. 如权利要求 1 所述的一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统,其特征在于,
所述混凝沉淀单元采用混凝沉淀池,所述混凝沉淀池设有聚合氯化铝和液氯投加装置和设
在该混凝沉淀池池体内的搅拌装置;
所述中间水池内设有连接膜过滤脱盐单元的提升泵。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统,其特征在
于,所述超滤单元由超滤装置和超滤产水池依次连接而成;所述超滤装置设有次氯酸钠装
置和氢氧化钠投加装置和超滤清洗装置,所述超滤产水池内设有连接纳滤单元的增压泵。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统,其特征在
于,所述超滤装置采用死端过滤的超滤装置,所述超滤装置 PVDF 材质的超滤膜元件。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统,其特征在
于,所述纳滤单元采用纳滤膜元件为聚酰胺复合膜的纳滤装置,所述纳滤装置设有阻垢剂
投加装置和还原剂投加装置和纳滤清洗装置。
6. 如权利要求 5 所述的一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统,其特征在于,
所述纳滤膜元件对二价盐脱盐率大于 95%,运行游离余氯小于 0.1ppm。
7. 如权利要求 5 所述的一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统,其特征在
于,所述纳滤单元还包括:设在纳滤装置进水端的过滤精度为 5 μm 的纳滤保安过滤器。
8. 如权利要求 1 或 2 所述的一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统,其特征在
于,所述预处理单元的出水端设有连接至所述混合消毒单元的勾兑水供应管。
9. 一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理方法,其特征在于,采用权利要求 1 至 8 任
一项所述的处理系统,包括以下步骤:
高硬度地下水进入混凝沉淀单元进行混凝沉淀预处理,混凝沉淀预处理后的出水部分
进膜过滤脱盐单元进行过滤脱盐处理,另一部分混凝沉淀预处理后的出水进入消毒混合单
元,过滤脱盐处理后的出水进入消毒混合单元,与进入的混凝沉淀预处理后的出水混合消
毒处理后加入氯,最终产水符合生活饮用水国家标准的饮用水。
10. 如权利要求 9 所述的一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理方法,其特征在
于,所述混凝沉淀预处理投加药剂为聚合氯化铝和液氯。

一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理领域,特别是涉及一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统及方法。

背景技术

[0002] 我国是一个人均水资源极度缺乏的国家,随着人口的增长以及用水量的增加,地下水开采规模也在不断扩大。由于地下水通常具有高硬度等特点,而目前的水处理技术多种多样,如何能以较低成本处理高硬度地下水,既能软化水质,又能保留人体所需的钾、钠等有益元素,使处理后的高硬度地下水符合生活饮用水标准要求,是需要解决的问题。

发明内容

[0003] 基于上述现有技术所存在的问题,本发明提供一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统及方法,能以较低的成本,去除地下水硬度,且保留水中对人体所需的有益元素。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统,包括:

[0005] 依次连接的混凝沉淀单元、中间水池、膜过滤脱盐单元和混合消毒单元;

[0006] 所述膜过滤脱盐单元由超滤单元与纳滤单元连接而成;

[0007] 所述混凝沉淀单元的出水端设有连接至所述混合消毒单元的勾兑水供应管;

[0008] 所述混凝沉淀单元设有高硬度地下水进水口;

[0009] 所述混合消毒单元设有处理后出水口及氯投加装置。

[0010] 本发明还提供一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理方法,采用本发明的处理系统,包括以下步骤:

[0011] 高硬度地下水进入混凝沉淀单元进行混凝沉淀预处理,混凝沉淀预处理后的出水部分进膜过滤脱盐单元进行过滤脱盐处理,另一部分混凝沉淀预处理后的出水进入消毒混合单元,过滤脱盐处理后的出水进入消毒混合单元,与进入的混凝沉淀预处理后的出水混合消毒处理后加入氯,最终产水符合生活饮用水国家标准的饮用水。

[0012] 本发明的有益效果为:将混凝沉淀的过滤工艺与膜分离技术有机结合,发挥二者各自优势,达到去除地下水硬度的预期效果,生产出优质合格的生活饮用水。该系统可在尽可能降低的投资前提下,提高市政供水厂的综合效益,对我国高硬度地下水地区的新建水厂、老旧水厂改造提供技术支持,具有良好的经济效益与社会效益,市场前景广阔。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他

附图。

[0014] 图 1 为本发明实施例提供的处理系统示意图。

具体实施方式

[0015] 下面对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0016] 图 1 所示为本发明实施例提供的一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理系统,包括:依次连接的混凝沉淀单元、中间水池、膜过滤脱盐单元和混合消毒单元(可采用混合消毒水池);膜过滤脱盐单元由超滤单元与纳滤单元连接而成;混凝沉淀单元的出水端设有连接至混合消毒单元的勾兑水供应管;混凝沉淀单元设有高硬度地下水进水口;混合消毒单元设有处理后出水口及氯投加装置(可采用加氯机)。通过设置混凝沉淀单元的出水端设有连接至混合消毒单元的勾兑水供应管,使得经过混凝沉淀单元预处理后的地下水分为两部分,一部分进入脱盐单元,另一部分进入混合消毒单元作为勾兑用水。两者的比例只要使该系统的最终产水符合生活饮用水国家标准的要求即可。

[0017] 上述处理系统中,混凝沉淀单元采用混凝沉淀池,混凝沉淀池设有聚合氯化铝和液氯投加装置和设在该混凝沉淀池池体内的搅拌装置。通过投加药剂选择聚合氯化铝及氯搅拌进行混凝沉淀,能初步去除地下水中含有的悬浮物、胶体等杂质。

[0018] 上述处理系统中,超滤单元由超滤装置和超滤产水池依次连接而成;超滤装置设有次氯酸钠投加装置和氢氧化钠投加装置和超滤清洗装置,超滤产水池内设有连接纳滤单元的增压泵。

[0019] 上述处理系统中,超滤装置采用死端过滤的超滤装置,超滤装置 PVDF 材质的超滤膜元件。

[0020] 上述处理系统中,纳滤单元采用纳滤膜元件为聚酰胺复合膜的纳滤装置,纳滤装置设有阻垢剂投加装置和还原剂投加装置和纳滤清洗装置。

[0021] 上述处理系统中,纳滤膜元件对二价盐脱盐率大于 95%,运行游离余氯小于 0.1ppm。

[0022] 上述纳滤单元还包括:设在纳滤装置进水端的过滤精度为 $5\mu\text{m}$ 的纳滤保安过滤器。

[0023] 上述处理系统中,预处理单元的出水端设有连接至混合消毒单元的勾兑水供应管。

[0024] 本发明还提供一种高硬度地下水制备生活饮用水的处理方法,采用上述的处理系统,包括以下步骤:

[0025] 高硬度地下水进入混凝沉淀单元进行混凝沉淀预处理,混凝沉淀预处理后的出水部分进膜过滤脱盐单元进行过滤脱盐处理,另一部分混凝沉淀预处理后的出水进入消毒混合单元,过滤脱盐处理后的出水进入消毒混合单元,与进入的混凝沉淀预处理后的出水混合消毒处理后加入氯,最终产水符合生活饮用水国家标准的饮用水。

[0026] 上述处理方法中,混凝沉淀预处理投加药剂为聚合氯化铝和液氯。

[0027] 上述处理方法中,进入膜过滤脱盐单元的地下水,首先经过超滤装置过滤,进一步

去除水体中的悬浮物、胶体等杂质,保护后续膜装置安全运行;超滤产水通过增压泵进入纳滤装置进行脱盐,一般水回收率为 70 ~ 75%,二价及高价盐脱盐率为 90% 以上。由于脱盐单元部分离子含量过低不符合人体饮用要求,因此在混合消毒单元与未脱盐地下水混合,使最终产水离子含量在优于生活饮用水水质指标的同时也保证了人体饮用健康与安全的需要。

[0028] 本发明的优点如下:(1) 超滤及纳滤均采用压力作为分离动力,设备运行稳定可靠,自动化程度高。(2) 膜分离技术对于高硬度地下水总硬度去除效果高,可灵活根据进水水质数据灵活调整进入脱盐单元的水量,使最终混合出水满足生活饮用水水质标准要求;(3) 加药系统根据监控仪表自动调节加药量,节省运行费用;(4) 膜装置设备紧凑,节约占地,降低投资费用。本发明的处理系统及方法可以针对不同水质灵活调整运行参数,对高硬度地下水的总硬度去除效果令人满意。

[0029] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0030] 本发明的处理系统及方法以降低硬度为最终目标,通常纳滤单元去除硬度值按 > 95% 进行计算。结合生活饮用水卫生标准 (GB5749-2006) 要求,以硬度为主要计算依据确定需要进入膜单元进行处理的水量,最后复核硫酸盐等指标是否满足标准要求。

[0031] 在混凝沉淀单元,经过溶解的絮凝剂通过加药泵进入配水池与地下水混合后进入混凝沉淀池,絮凝剂的加药量由现场试验来调整。加入絮凝剂的地下水在混凝沉淀池经过充分反应,生成的矾花携带泥沙、悬浮物、胶体等杂质沉淀,通过定期排泥实现去除水体杂质的目的。根据预先计算水量混合比例,产水通过重力流一部分进入混合消毒池,另一部分进入脱盐单元的中间水池备用。

[0032] 中间水池出水通过提升泵进入超滤装置过滤,过滤后产水进入超滤产水池。超滤产水通过提升泵进入纳滤保安过滤器,防止突发风险影响纳滤膜元件。纳滤保安过滤器出水通过增压泵提高压力后进入纳滤装置进行除盐,纳滤产水进入混合消毒池。为保证膜装置的运行稳定与脱盐效果,因此需要投加相应药剂。对于超滤装置,可根据膜元件污染情况在反洗的过程投加次氯酸钠提高反洗效果,同时利用压缩空气擦洗进一步恢复超滤膜元件产水通量。对于纳滤装置,需要对进水监控 pH、ORP、温度等指标,在运行期间根据进水量及氧化还原电位指标投加阻垢剂和还原剂。

[0033] 对于超滤装置的运行,通常采用 45 ~ 60min 为一个运行周期。在运行周期里包括了产水、反洗、空气擦洗、正洗等步骤,每个步骤的持续时间可根据运行状况调整。

[0034] 对于纳滤装置的运行,通常采用连续运行。通过变频器调节纳滤给水泵供水量保证纳滤装置处于恒流运行。纳滤装置在开机前需用超滤产水连续冲洗,冲洗时间约为 3 ~ 5min,目的是排除设备内存积水及可能进入的空气。装置停机之前需用纳滤产水连续冲洗,时间控制在 5 ~ 10min,目的是将装置内浓水完全置换。

[0035] 在纳滤装置前设置纳滤保安过滤器,内装过滤精度为 5 μ m 的滤芯,用于保护异常情况出现颗粒物导致膜元件损伤。

[0036] 当超滤装置产水量下降或跨膜压差达到膜元件标准值时,需要运行超滤清洗装置。超滤清洗装置主要由超滤清洗泵、超滤清洗水箱、次氯酸钠加药装置、电加热器、自动阀门及监控仪表组成。清洗采用自控程序完成配药、药液循环清洗、药液排放、冲洗等步序,最终实现超滤装置恢复运行。

[0037] 当纳滤装置产水量下降或段间压差达到膜元件标准值时,需要运行纳滤清洗装置。纳滤清洗装置主要由纳滤清洗泵、纳滤清洗水箱、纳滤清洗保安过滤器、电加热器、手动阀门及监控仪表组成。清洗采用人工配药、药液循环清洗、药液排放、冲洗等步序,最终实现纳滤装置恢复运行。

[0038] 经过脱盐的纳滤产水与混凝沉淀池出水在消毒池内混合,通过加氯机进行加氯,确保水体余氯指标符合生活饮用水国家标准。

[0039] 本发明将混凝沉淀与膜分离技术有机组合,发挥二者各自优势,达到去除地下水硬度的预期效果,生产出优质合格的生活饮用水。在尽可能降低的投资前提下,提高市政供水厂的综合效益,对我国高硬度地下水地区的新建水厂、老旧水厂改造提供技术支持,具有良好的经济效益与社会效益,市场前景广阔。

[0040] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

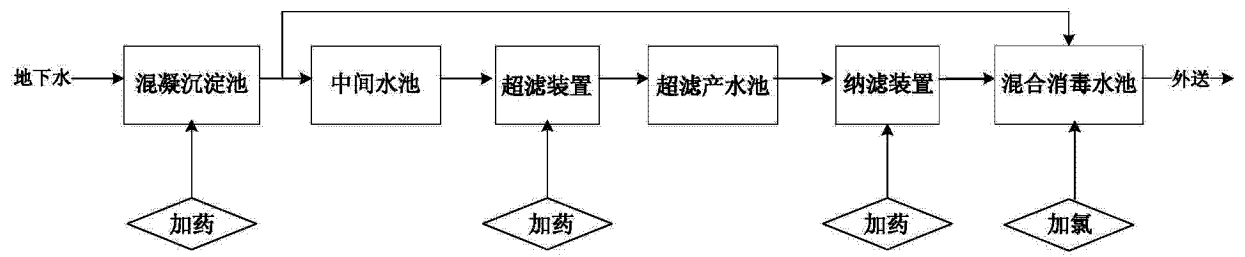


图 1