



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103395896 B

(45) 授权公告日 2015.04.08

(21) 申请号 201310336486.1

CN 102703250 A, 2012.10.03, 说明书
0006-0017 段.

(22) 申请日 2013.08.05

CN 102772950 A, 2012.11.14, 全文.

(73) 专利权人 河海大学

CN 201686565 U, 2010.12.29, 全文.

地址 210000 江苏省南京市西康路1号

CN 201932973 U, 2011.08.17, 全文.

(72) 发明人 刘成 陈卫 张程 胡伟

CN 101108754 A, 2008.01.23, 全文.

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

CN 201512446 U, 2010.06.23, 全文.

(普通合伙) 32204

审查员 夏宏彩

代理人 沈振涛

(51) Int. Cl.

C02F 5/02(2006.01)

C02F 9/04(2006.01)

(56) 对比文件

CN 201263910 Y, 2009.07.01, 说明书
0006-0011 段, 0014-0020 段, 0022-0032 段及附图
1-2.

CN 102784516 A, 2012.11.21, 说明书
0003-0004 段, 0010-0030 段, 0039-0051 段及附图
4, 6-7.

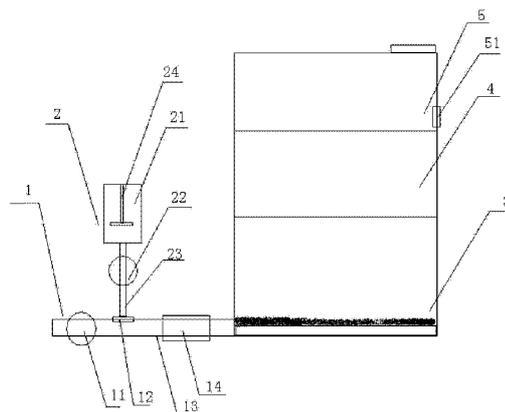
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于去除地下水中硬度离子专用药剂的
净水设备

(57) 摘要

本发明提供了一种利用地下水除硬度专用药剂的净水设备,包括药剂投加单元(1)、进水单元(2)以及自下而上依次连接的沉淀反应单元(3)、过滤单元(4)和消毒单元(5)组成,所述药剂投加单元(1)设于进水单元(2)上,所述进水单元(2)与沉淀反应单元(3)连接,且消毒单元(5)兼做反冲洗水箱使用。该设备是依据用于去除地下水中硬度离子的专用药剂的反应过程和特性而设计的,具有除硬度过程迅速、操作简单、运行费用低、出水水质好等优点,同时还具有占地面积小的优势。



1. 一种用于去除地下水中硬度离子专用药剂的净水设备,其特征在于:包括药剂投加单元(2)、进水单元(1)以及自下而上依次连接的沉淀反应单元(3)、过滤单元(4)和消毒单元(5)组成,所述药剂投加单元(2)设于进水单元(1)上,所述进水单元(1)与沉淀反应单元(3)连接,所述消毒单元(5)上设有反冲洗进水口(51);所述沉淀反应单元(3)采用短柄滤头作为配水装置,配水装置顶部铺设15-25cm高的鹅卵石,所述鹅卵石的粒径为2-5mm;所述过滤单元(4)采用粒径为0.90-1.35mm的粗砂石英砂滤料作为滤层,滤层厚度为1.2-2.0m;所述沉淀反应单元(3)内设置波纹状UPVC挡板;所述药剂投加单元(2)中投入由重量比为(8.0-9.0):(0.3-0.5):(0.7-1.5)的氢氧化钠、粉状高岭土和聚合氯化铝组成的专用药剂。

2. 根据权利要求1所述的一种用于去除地下水中硬度离子专用药剂的净水设备,其特征在于:所述进水单元(1)包括依次设于进水管(14)上的进水泵(11)、药剂投加口(12)和管式静态混合器(13),所述药剂投加单元(2)与进水单元(1)的药剂投加口(12)连接。

3. 根据权利要求1所述的一种用于去除地下水中硬度离子专用药剂的净水设备,其特征在于:所述药剂投加单元(2)包括依次设于投加管(23)上的药剂桶(21)、投加泵(22),所述药剂桶(21)内设有搅拌装置(24)。

4. 一种利用权利要求1至3任一项所述的净水设备去除地下水中硬度离子的方法,其特征在于:包括以下步骤:利用进水单元通入地下水,并通过药剂投加单元投入专用药剂,地下水和专用药剂在进水单元的管式静态混合器中混合后,通入沉淀反应单元内,并在沉淀反应单元内反应,出水通过过滤单元,经投入了消毒剂的消毒单元消毒后,即得除硬出水;沉淀反应单元内水力停留时间为2-3min;过滤单元内水流速度为8-12m/h;消毒单元中,投入的消毒剂为硫酸氢钾,其使用量为0.5-1.2mg/L地下水,水力停留时间为20-40min;所述专用药剂由重量比为(8.0-9.0):(0.3-0.5):(0.7-1.5)的氢氧化钠、粉状高岭土和聚合氯化铝组成。

一种用于去除地下水中硬度离子专用药剂的净水设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于饮用水处理领域,特别涉及一种利用地下水除硬度专用药剂的新型净水设备。

背景技术

[0002] 水中硬度过高或过低都会影响我们人体健康,同时还会给日常生活带来不便。例如,用硬水洗涤时会和肥皂反应生产不溶性沉淀,除了影响洗涤效果外还会使衣物纤维发硬变脆易损坏,用硬水洗澡洗头时会涩发。现行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)中规定饮用水中总硬度含量应低于 450mg/L (以 CaCO_3 计)。

[0003] 针对饮用水中总硬度去除的常规工艺主要为化学沉淀法、离子交换、反渗透、纳滤法,其中离子交换、反渗透和纳滤法在处理前通常需要将原水经混凝、沉淀、过滤加微滤等手段预处理然后进入入纳滤或反渗透膜,虽然处理后的水水质好且稳定,但所需配套设施多对预处理要求高、存在流程长、设备昂贵和运行费用高、操作技术要求高、能耗大等缺陷,对于一些农村和偏远山区很难大规模地推广使用;化学沉淀法包括石灰软化法、纯碱软化法、苛性钠软化法等,虽然能够有效降低地下水中的钙镁离子含量,但普遍存在反应速度较慢、反应进行不彻底、出水 pH 显著升高等问题。

[0004] 目前,在饮用水处理领域通常采用沉淀法来去除水中的钙镁离子,以达到降低水硬度的目的。然而,沉淀法通常使用氢氧化钙、氢氧化钠、碳酸钠等药剂作为沉淀剂,沉淀反应时间长、反应进行不彻底、钙镁离子残留浓度高等问题、降低硬度效果不明显,此外还会导致产品水的 pH 显著升高。因此,迫切需要一种能够实现快速沉淀、反应彻底、出水 pH 升高不明显等基本特点的新型药剂,同时,为了使该药剂能够适应各种反应过程、反应特性的差异,充分发挥药剂除硬度效果,还需要针对除硬度专用药剂的反应特性研发新型净水设备。

发明内容

[0005] 发明目的:本发明的第一目的提供处理速度快、处理效果好的用于去除地下水中硬度离子的专用药剂。

[0006] 本发明的第二目的是提供能够充分发挥药剂除硬度效果的新型净水设备。

[0007] 技术方案:本发明提供的一种用于去除地下水中硬度离子的专用药剂,包括氢氧化钠、粉状高岭土和聚合氯化铝。

[0008] 作为优选,所述氢氧化钠、粉状高岭土和聚合氯化铝的重量比为(8.0-9.0):(0.3-0.5):(0.7-1.5)。

[0009] 更优选地,所述氢氧化钠、粉状高岭土和聚合氯化铝的重量比为(8.4-8.6):(0.3-0.5):(1.0-1.2)。

[0010] 作为另一种优选,所述氢氧化钠为食品级氢氧化钠。

[0011] 作为另一种优选,所述粉状高岭土粒径为 0.01-0.5 μm 。

[0012] 本发明还提供了一种用于去除地下水中硬度离子专用药剂的净水设备,包括药剂

投加单元(1)、进水单元(2)以及自下而上依次连接的沉淀反应单元(3)、过滤单元(4)和消毒单元(5)组成,所述药剂投加单元(1)设于进水单元(2)上,所述进水单元(2)与沉淀反应单元(3)连接,所述消毒单元(5)上设有反冲洗进水口(51);消毒单元(5)兼做反冲洗水箱使用。

[0013] 作为改进,所述进水单元(1)包括依次设于进水管(14)上的进水泵(11)、药剂投加口(12)和管式静态混合器(13),所述药剂投加单元(1)与进水单元(1)的药剂投加口(12)连接。

[0014] 作为另一种改进,所述药剂投加单元(2)包括依次设于投加管(23)上的药剂桶(21)、投加泵(22),所述药剂桶(21)内设有搅拌装置(24)。

[0015] 作为另一种改进,所述沉淀反应单元(3)采用短柄滤头作为配水装置,配水装置顶部铺设 15-25cm 高的鹅卵石,所述鹅卵石的粒径为 2-5mm。

[0016] 作为另一种改进,所述沉淀反应单元(3)内设置波纹状 UPVC 挡板,用于调整水流。

[0017] 作为另一种改进,所述过滤单元(4)采用粒径为 0.90-1.35mm 的粗砂石英砂滤料作为滤层,滤层厚度为 1.2-2.0m。

[0018] 作为另一种改进,反应单元内水力停留时间为 2-3min;过滤单元内水流速度为 8-12m/h;消毒单元中,投入的消毒剂为硫酸氢钾,其使用量为 0.5-1.2mg/L 地下水,水力停留时间为 20-40min。

[0019] 利用上述药剂及设备处理地下水,其方法包括以下步骤:

[0020] 利用进水单元通入地下水,并通过药剂投加单元投入本发明药剂,地下水和药剂在进水单元的管式静态混合器中混合后,通入沉淀反应单元内,并在沉淀反应单元内反应,出水通过过滤单元,经投入了消毒剂的消毒单元消毒后,即得除硬出水。

[0021] 其中,沉淀反应单元内水力停留时间为 2-3min。

[0022] 其中,过滤单元内水流速度为 8-12m/h。

[0023] 其中,消毒单元中,投入的消毒剂为硫酸氢钾,其使用量为 0.5-1.2mg/L 地下水,水力停留时间为 20-40min。

[0024] 有益效果:本发明提供的用于去除地下水中硬度离子专用药剂的净水设备是依据用于去除地下水中硬度离子的专用药剂的反应过程和特性而设计的,具有除硬度过程迅速、操作简单、运行费用低、出水水质好等优点,同时还具有占地面积小的优势。

[0025] 该设备由于采用了粒径较大的石英砂滤料并设置了较高的滤层厚度,从而可以在确保除硬度效果的同时延长过滤单元的使用周期,其反冲周期可达到 48-96h,减少了反冲频次。

[0026] 该设备反冲洗所排出的废液中的悬浮物为碳酸钙、氢氧化镁、高岭土、聚合 PAC 所形成的絮体,具有明显的自凝聚特性,静置条件下可自行凝聚,因此减少固体物质体积,从而有效减轻了二次污染。

具体实施方式

[0027] 根据下述实施例,可以更好地理解本发明。然而,本领域的技术人员容易理解,实施例所描述的具体物料配比、工艺条件及其结果仅用于说明本发明,而不应当也不会限制权利要求书中所详细描述的本发明。

[0028] 实施例 1

[0029] 用于去除地下水中硬度离子的专用药剂,包括重量比为 8:0.5:1.5 的氢氧化钠、粉状高岭土、聚合氯化铝。其中高岭土粒径在 0.5 μm 以下,氢氧化钠为食品级氢氧化钠。

[0030] 用于去除地下水中硬度离子专用药剂的净水设备,见图 1,包括药剂投加单元 1、进水单元 2 以及自下而上依次连接的沉淀反应单元 3、过滤单元 4 和消毒单元 5 组成,药剂投加单元 1 设于进水单元 2 上,进水单元 2 与沉淀反应单元 3 连接。进水单元 1 包括依次设于进水管 14 上的进水泵 11、药剂投加口 12 和管式静态混合器 13,药剂投加单元 1 与进水单元 1 的药剂投加口 12 连接。药剂投加单元 2 包括依次设于投加管 23 上的药剂桶 21、投加泵 22,药剂桶 21 内设有搅拌装置 24。沉淀反应单元 3 采用短柄滤头作为配水装置,配水装置顶部铺设 15cm 高的鹅卵石,鹅卵石的粒径为 2-5mm;沉淀反应单元 3 内水平设置波纹状 UPVC 挡板。过滤单元 4 采用粒径为 0.90mm 的粗砂石英砂滤料作为滤层,滤层厚度为 1.2m。消毒单元 5 上设有反冲洗进水口 51。

[0031] 利用上述药剂初始总硬度为 480mg/L、pH 为 7.75 的地下水,包括以下步骤:

[0032] (1) 利用进水单元通入地下水,并通过药剂投加单元投入本发明药剂,药剂投加量为 80mg/L 地下水,地下水和药剂在进水单元的管式静态混合器中混合后,通入沉淀反应单元内,沉淀反应单元内水力停留时间为 2min,在地下水的推动下使专用药剂与地下水的充分混合均匀;

[0033] (2) 混合专用药剂的地下水直接经过滤单元过滤,过滤单元内水流速度为 12m/h,经消毒单元消毒后可直接供给用户,消毒剂为硫酸氢钾,其使用量为 1.2mg/L 地下水,水力停留时间为 20min,出水即为去除硬度离子的地下水。

[0034] 处理后的地下水,其总硬度降低至 260mg/L,同时处理出水浊度为 0.3-0.5NTU, pH 值稳定在 7.8-8.3 之间。

[0035] 实施例 2

[0036] 用于去除地下水中硬度离子的专用药剂,包括重量比 9:0.3:0.7 为氢氧化钠、粉状高岭土、聚合氯化铝。其中高岭土粒径为 0.01-0.1 μm ,氢氧化钠为食品级氢氧化钠。

[0037] 用于去除地下水中硬度离子专用药剂的净水设备,与实施例 1 中的净水设备基本相同,不同之处仅在于:配水装置顶部铺设 20cm 高的鹅卵石,鹅卵石的粒径为 2-5mm;过滤单元 4 采用粒径为 1.35mm 的粗砂石英砂滤料作为滤层,滤层厚度为 2.0m。

[0038] 利用上述药剂初始总硬度为 480mg/L、pH 为 7.75 的地下水,包括以下步骤:

[0039] (1) 利用进水单元通入地下水,并通过药剂投加单元投入本发明药剂,药剂投加量为 70mg/L 地下水,地下水和药剂在进水单元的管式静态混合器中混合后,通入沉淀反应单元内,沉淀反应单元内水力停留时间为 3min,在地下水的推动下使专用药剂与地下水的充分混合均匀;

[0040] (2) 混合专用药剂的地下水直接经过滤单元过滤,过滤单元内水流速度为 8m/h,经消毒单元消毒后可直接供给用户,消毒剂为硫酸氢钾,其使用量为 0.5mg/L 地下水,水力停留时间为 40min,出水即为去除硬度离子的地下水。

[0041] 处理后的地下水,其总硬度降低至 240mg/L,同时处理出水浊度为 0.3-0.5NTU, pH 值稳定在 7.85-8.35 之间。

[0042] 实施例 3

[0043] 用于去除地下水中硬度离子的专用药剂,包括重量比为 8.4:0.5:1.2 的氢氧化钠、粉状高岭土、聚合氯化铝。其中高岭土粒径在 0.4 μm 以下,氢氧化钠为食品级氢氧化钠。

[0044] 用于去除地下水中硬度离子专用药剂的净水设备,与实施例 1 中的净水设备基本相同,不同之处仅在于:配水装置顶部铺设 25cm 高的鹅卵石,鹅卵石的粒径为 2-5mm;过滤单元 4 采用粒径为 1.10mm 的粗砂石英砂滤料作为滤层,滤层厚度为 1.6m。

[0045] 利用上述药剂初始总硬度为 480mg/L、pH 为 7.75 的地下水,包括以下步骤:

[0046] (1) 利用进水单元通入地下水,并通过药剂投加单元投入本发明药剂,药剂投加量为 100mg/L 地下水,地下水和药剂在进水单元的管式静态混合器中混合后,通入沉淀反应单元内,沉淀反应单元内水力停留时间为 2.5min,在地下水的推动下使专用药剂与地下水的充分混合均匀;

[0047] (2) 混合专用药剂的地下水直接经过滤单元过滤,过滤单元内水流速度为 10m/h,经消毒单元消毒后可直接供给用户,消毒剂为硫酸氢钾,其使用量为 0.8mg/L 地下水,水力停留时间为 30min,出水即为去除硬度离子的地下水。

[0048] 处理后的地下水,其总硬度降低至 250mg/L,同时处理出水浊度为 0.3-0.5NTU, pH 值稳定在 7.80-8.35 之间。

[0049] 实施例 4

[0050] 用于去除地下水中硬度离子的专用药剂,包括重量比为 8.6:0.3:1.0 的氢氧化钠、粉状高岭土、聚合氯化铝。其中高岭土粒径在 0.3 μm 以下,氢氧化钠为食品级氢氧化钠。

[0051] 用于去除地下水中硬度离子专用药剂的净水设备,与实施例 1 中的净水设备基本相同,不同之处仅在于:配水装置顶部铺设 20cm 高的鹅卵石,鹅卵石的粒径为 2-5mm;过滤单元 4 采用粒径为 1.20mm 的粗砂石英砂滤料作为滤层,滤层厚度为 1.8m。

[0052] 利用上述药剂初始总硬度为 480mg/L、pH 为 7.75 的地下水,方法如实施例 3,药剂投加量为 90mg/L 地下水;处理后的地下水,其总硬度降低至 230mg/L,同时处理出水浊度为 0.3-0.5NTU, pH 值稳定在 7.80-8.30 之间。

[0053] 对比例 1

[0054] 以氢氧化钠作为除硬度药剂、一般市售设备作为处理设备,处理初始总硬度为 480mg/L、pH 为 7.75 的地下水,投加量为 80mg/L,处理后的地下水,其总硬度降低至 330mg/L,同时处理出水浊度为 0.3-0.5NTU, pH 值稳定在 8.30-8.80 之间;相对于本发明实施例 1 至 4,硬度降低的较少, pH 较高。

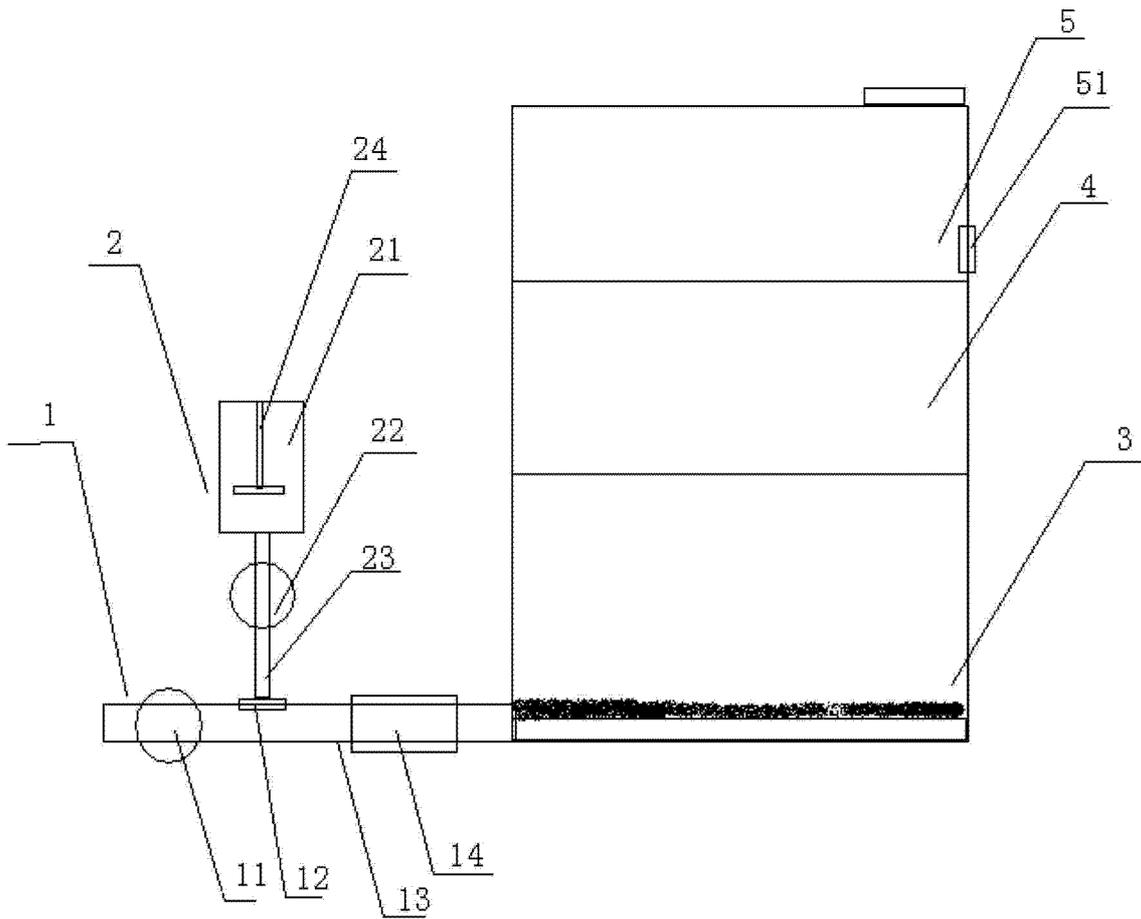


图 1