



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103864248 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201210531188. 3

(22) 申请日 2012. 12. 11

(71) 申请人 兰州交通大学

地址 730070 甘肃省兰州市安宁区安宁西路
88 号

(72) 发明人 张国珍 李娜 武福平

(74) 专利代理机构 兰州中科华西专利代理有限
公司 62002

代理人 李艳华

(51) Int. Cl.

C02F 9/06 (2006. 01)

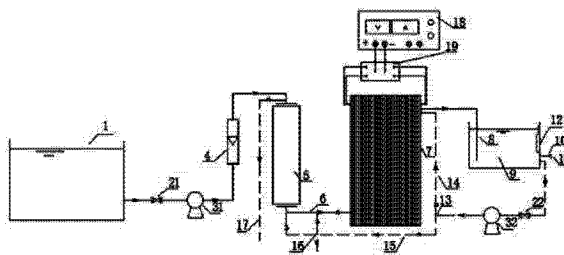
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

小型电吸附除盐装置

(57) 摘要

本发明涉及一种小型电吸附除盐装置, 该装置包括原水箱、石英砂柱、电吸附装置和储水箱。原水箱与石英砂柱的顶端相连, 该石英砂柱的顶部设有砂滤柱反冲出水管; 砂滤柱出水管的底部设有砂滤柱出水管, 该砂滤柱出水管与电吸附装置的一侧下部相连; 电吸附装置的一侧下部设有电吸附装置反冲出水管, 其另一侧通过出水管置入储水箱中; 储水箱的一侧下部分别设有带出水控制阀的出水口和管道III; 管道III分别与电吸附装置反冲进水管、砂滤柱反冲进水管相连; 电吸附装置反冲进水管的末端与电吸附装置的一侧上部相连; 砂滤柱反冲进水管的末端与石英砂柱的底部相连。本发明结构简单、造价低廉、操作方便、运行稳定可靠, 适用于我国西北村镇苦咸水水质。



1. 小型电吸附除盐装置,其特征在于:该装置包括原水箱(1)、石英砂柱(5)、电吸附装置(7)和储水箱(9);所述原水箱(1)通过提升泵 I (31)与所述石英砂柱(5)的顶端相连,该石英砂柱(5)的顶部设有砂滤柱反冲出水管(17);所述砂滤柱反冲出水管(17)的底部设有砂滤柱反冲出水管(6),该砂滤柱反冲出水管(6)与所述电吸附装置(7)的一侧下部相连;所述电吸附装置(7)的一侧下部设有电吸附装置反冲出水管(16),其另一侧通过出水管(8)置入所述储水箱(9)中;所述储水箱(9)的一侧下部分别设有带出水控制阀(10)的出水口(11)和管道 III;所述管道 III依次通过提升泵 II (32)、正三通(13)分别与电吸附装置反冲进水管(14)、砂滤柱反冲进水管(15)相连;所述电吸附装置反冲进水管(14)的末端与所述电吸附装置(7)的一侧上部相连;所述砂滤柱反冲进水管(15)的末端与所述石英砂柱(5)的底部相连。

2. 如权利要求 1 所述的小型电吸附除盐装置,其特征在于:所述原水箱(1)与所述提升泵 I (31)之间的管道 I 上设有阀门 I (21)。

3. 如权利要求 1 所述的小型电吸附除盐装置,其特征在于:所述提升泵 I (31)与所述石英砂柱(5)之间的管道 II 上设有流量计(4)。

4. 如权利要求 1 所述的小型电吸附除盐装置,其特征在于:所述储水箱(9)中内置有紫外消毒灯(12)。

5. 如权利要求 1 所述的小型电吸附除盐装置,其特征在于:所述储水箱(9)与所述提升泵 II (32)的所述管道 III上设有阀门 II (22)。

6. 如权利要求 1 所述的小型电吸附除盐装置,其特征在于:所述砂滤柱反冲出水管(6)、电吸附装置反冲进水管(14)、砂滤柱反冲进水管(15)、电吸附装置反冲出水管(16)、砂滤柱反冲出水管(17)上均设有止回阀。

7. 如权利要求 1 所述的小型电吸附除盐装置,其特征在于:所述电吸附装置(7)包括一对端板(71)、带孔的一对不锈钢板(72)、网状隔板(75)和设有变向开关(19)的直流稳压电源(18);所述网状隔板(75)的两侧对称设有所述一对不锈钢板(72),该网状隔板(75)与不锈钢板(72)之间依次设有活性炭纤维(74)、橡胶密封圈(73);所述一对不锈钢板(72)的外侧覆盖有所述一对端板(71),其顶部分别与所述直流稳压电源(18)相连;所述一对端板(71)中的一个下部分别连有所述砂滤柱反冲出水管(6)、电吸附装置反冲出水管(16);所述一对端板(71)中的另一个下部分别连有所述出水管(8)、电吸附装置反冲进水管(14)。

8. 如权利要求 7 所述的小型电吸附除盐装置,其特征在于:所述橡胶密封圈(73)由厚度为 1mm 的橡胶圈 I 粘贴在厚度为 5mm II 上组合而成的双重橡胶密封圈。

9. 如权利要求 1 所述的小型电吸附除盐装置,其特征在于:所述石英砂柱(5)内底部设有高 10cm、粒径为 3~5mm 的鹅卵石或石榴石承托层,该承托层的上部则设有高 40~60cm、粒径为 0.25~0.5mm 的石英砂。

小型电吸附除盐装置

技术领域

[0001] 本发明涉及农村饮用水处理技术领域,尤其涉及小型电吸附除盐装置。

背景技术

[0002] 由于淡水资源的日益紧缺以及农村分散居住地供水成本高,苦咸水的利用已越来越受到重视,有效利用地下苦咸水是解决缺水地区缺水问题的一种有效途径,尤其是西北干旱缺水地区的农村,将苦咸水经过低成本的有效处理是重要的饮用水保障。但是,由于苦咸水表现为高浓度盐碱成分,甚至表现为高硬度、高氟、高砷、高铁锰、低碘、低硒的特征,长期饮用苦咸水和溶解性总固体超标水对泌尿系统结石的形成有促进作用,同时还影响人体微循环系统,可导致老年高血压、加重心脑血管疾病等。苦咸水还能破坏人的胃粘膜及肠粘膜,使人患上胃炎和肠炎,形成长期痼疾,降低人的劳动能力。此外,调查发现,苦咸水中溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物以及硝酸盐等水质指标超标,而目前国内大部分的除盐净水器处理成本较高,而且操作维护复杂,并且不能完全去除水中的超标离子。

[0003] 目前,在水处理领域中的电吸附脱盐技术对水中硬度、硫酸盐、氯化物以及硝酸盐等均有较好的去除效果,但在杀菌和去除有机物上效果欠佳。而石英砂过滤对有机物有去除效果,紫外消毒对杀菌方面有良好的作用。此外,现有的苦咸水处理设备大多数都需要专业人员操作调试,西北农村分散居住地的人员的文化水平普遍较低还不具备操作这样设备的水平,而自动化程度高操作简易的设备多采用电气自控系统价格昂贵,西北农村人口大多还不具备购买这样设备的条件。

[0004] 因此,亟需研发一种专门针对处理这种特殊高含盐量水的水处理工艺和简单易操作的装置。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种造价低廉、操作简单的小型电吸附除盐装置。

[0006] 为解决上述问题,本发明所述的小型电吸附除盐装置,其特征在于:该装置包括原水箱、石英砂柱、电吸附装置和储水箱;所述原水箱通过提升泵 I 与所述石英砂柱的顶端相连,该石英砂柱的顶部设有砂滤柱反冲出水管;所述砂滤柱出水管的底部设有砂滤柱出水管,该砂滤柱出水管与所述电吸附装置的一侧下部相连;所述电吸附装置的一侧下部设有电吸附装置反冲出水管,其另一侧通过出水管置入所述储水箱中;所述储水箱的一侧下部分别设有带出水控制阀的出水口和管道 III;所述管道 III 依次通过提升泵 II、正三通分别与电吸附装置反冲进水管、砂滤柱反冲进水管相连;所述电吸附装置反冲进水管的末端与所述电吸附装置的一侧上部相连;所述砂滤柱反冲进水管的末端与所述石英砂柱的底部相连。

[0007] 所述原水箱与所述提升泵 I 之间的管道 I 上设有阀门 I。

[0008] 所述提升泵 I 与所述石英砂柱之间的管道 II 上设有流量计。

[0009] 所述储水箱中内置有紫外消毒灯。

[0010] 所述储水箱与所述提升泵 II 的所述管道 III 上设有阀门 II。

[0011] 所述砂滤柱出水管、电吸附装置反冲进水管、砂滤柱反冲进水管、电吸附装置反冲出水管、砂滤柱反冲出水管上均设有止回阀。

[0012] 所述电吸附装置包括一对端板、带孔的一对不锈钢板、网状隔板和设有变向开关的直流稳压电源；所述网状隔板的两侧对称设有所述一对不锈钢板，该网状隔板与不锈钢板之间依次设有活性炭纤维、橡胶密封圈；所述一对不锈钢板的外侧覆盖有所述一对端板，其顶部分别与所述直流稳压电源相连；所述一对端板中的一个下部分别连有所述砂滤柱出水管、电吸附装置反冲出水管；所述一对端板中的另一个下部分别连有所述出水管、电吸附装置反冲进水管。

[0013] 所述橡胶密封圈由厚度为 1mm 的橡胶圈 I 粘贴在厚度为 5mm II 上组合而成的双重橡胶密封圈。

[0014] 所述石英砂柱内底部设有高 10cm、粒径为 3~5mm 的鹅卵石或石榴石承托层，该承托层的上部则设有高 40~60cm、粒径为 0.25~0.5mm 的石英砂。

[0015] 本发明与现有技术相比具有以下优点：

1、本发明采用内置滤料的石英砂柱，该石英砂柱通过滤料的截留作用，去除水中大的颗粒和胶体，从而有利于保护电吸附装置，减轻其负荷。

[0016] 2、本发明电极极板选用不锈钢板复合活性炭纤维，吸附容量大，吸附性能较好，电流利用效率高，从而提高脱盐效果。

[0017] 3、本发明电吸附装置内部串联孔道式的结构有利于装置小型化并提高出水效果，且不锈钢板共用电极有利于节省装置的成本。

[0018] 4、本发明采用网状隔板有利于形成扰流，提高传质效果，从而提高脱盐率。

[0019] 5、经测试，采用本发明对苦咸水处理后溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物等得到有效去除，水质达到国家饮用水标准（参见表 1）。

[0020] 表 1. 水质检测指标

水质指标	单位	原水	出水	国家饮用水标准
浊度	NTU	3-7	0.34-0.84	<1
pH		6.8-8.2	6.5-8.0	6.5-8.5
溶解性总固体	mg/l	1500-2280	580-840	1000
总硬度(以碳酸盐计)	mg/l	823-984	230-300	<450
硫酸盐	mg/l	380-413	70-108	<250
氯化物	mg/l	710-807	203-228	250

6、本发明结构简单、造价低廉、操作检修方便、运行稳定可靠，适用于我国西北村镇苦咸水水质。

附图说明

[0021] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0022] 图 1 为本发明的示意图；

图 2 为本发明中电吸附装置的内部结构示意图。

[0023] 图中:1—原水箱 21—阀门 I 22—阀门 II 31—提升泵 I 32—提升泵 II 4—流量计 5—石英砂柱 6—砂滤柱出水管 7—电吸附装置 71—端板 72—不锈钢板 73—橡胶垫 74—活性炭纤维 75—网状隔板 8—出水管 9—储水箱 10—出水控制阀 11—出水口 12—紫外消毒灯 13—正三通 14—电吸附装置反冲进水管 15—砂滤柱反冲进水管 16—电吸附装置反冲出水管 17—砂滤柱反冲出水管 18—直流稳压电源 19—变向开关。

具体实施方式

[0024] 如图 1 所示,小型电吸附除盐装置,该装置包括原水箱 1、石英砂柱 5、电吸附装置 7 和储水箱 9。原水箱 1 通过提升泵 I 31 与石英砂柱 5 的顶端相连,该石英砂柱 5 的顶部设有砂滤柱反冲出水管 17;砂滤柱出水管 6 的底部设有砂滤柱出水管 6,该砂滤柱出水管 6 与电吸附装置 7 的一侧下部相连;电吸附装置 7 的一侧下部设有电吸附装置反冲出水管 16,其另一侧通过出水管 8 置入储水箱 9 中;储水箱 9 的一侧下部分别设有带出水控制阀 10 的出水口 11 和管道 III;管道 III 依次通过提升泵 II 32、正三通 13 分别与电吸附装置反冲进水管 14、砂滤柱反冲进水管 15 相连;电吸附装置反冲进水管 14 的末端与电吸附装置 7 的一侧上部相连;砂滤柱反冲进水管 15 的末端与石英砂柱 5 的底部相连。

[0025] 其中:原水箱 1 与提升泵 I 31 之间的管道 I 上设有阀门 I 21。

[0026] 提升泵 I 31 与石英砂柱 5 之间的管道 II 上设有流量计 4。

[0027] 储水箱 9 中内置有紫外消毒灯 12。

[0028] 储水箱 9 与提升泵 II 32 的管道 III 上设有阀门 II 22。

[0029] 砂滤柱出水管 6、电吸附装置反冲进水管 14、砂滤柱反冲进水管 15、电吸附装置反冲出水管 16、砂滤柱反冲出水管 17 上均设有止回阀。

[0030] 电吸附装置 7 包括一对端板 71、带孔的一对不锈钢板 72、网状隔板 75 和设有变向开关 19 的直流稳压电源 18(参见图 2)。网状隔板 75 的两侧对称设有一对不锈钢板 72,该网状隔板 75 与不锈钢板 72 之间依次设有活性炭纤维 74、橡胶密封圈 73;一对不锈钢板 72 的外侧覆盖有一对端板 71,其顶部分别与直流稳压电源 18 相连;一对端板 71 中的一个下部分别连有砂滤柱出水管 6、电吸附装置反冲出水管 16;一对端板 71 中的另一个下部分别连有出水管 8、电吸附装置反冲进水管 14。

[0031] 橡胶密封圈 73 由厚度为 1mm 的橡胶圈 I 粘贴在厚度为 5mm II 上组合而成的双重橡胶密封圈。

[0032] 石英砂柱 5 内底部设有高 10cm、粒径为 3~5mm 的鹅卵石或石榴石承托层,该承托层的上部则设有高 40~60cm、粒径为 0.25~0.5mm 的石英砂。

[0033] 使用时,待处理苦咸水原水通过提升泵 I 31 以 2~4m/h 的流速通过流量计 4 后进入石英砂柱 5,通过石英砂柱 5 过滤的原水,浊度得到有效降低,水中悬浮的大颗粒物质被截留,可以大大降低后续电吸附装置的负荷。原水通过石英砂柱 5 之后进入电吸附装置 7,水中的阴阳离子受到电场力作用而朝极性相反的电极极板迁移,在电极表面富集浓缩,从而实现对水中离子的大量去除,达到脱盐和净化的目的。同时,通过变向开关 19 倒换正负电极,可使电极材料得到再生,从而大大延长活性炭纤维的使用寿命至数年,使得装置的运行费用得以降低。通过电吸附装置 7 的出水将进入储水箱 9 中,再通过紫外消毒灯 12 进行

消毒后待用。

[0034] 反冲时,将储水箱 9 中的水经过提升泵 II 32、正三通 13,分别经电吸附装置反冲进水管 14、砂滤柱反冲进水管 15 后从电吸附装置反冲出水管 16、砂滤柱反冲出水管 17 排出。

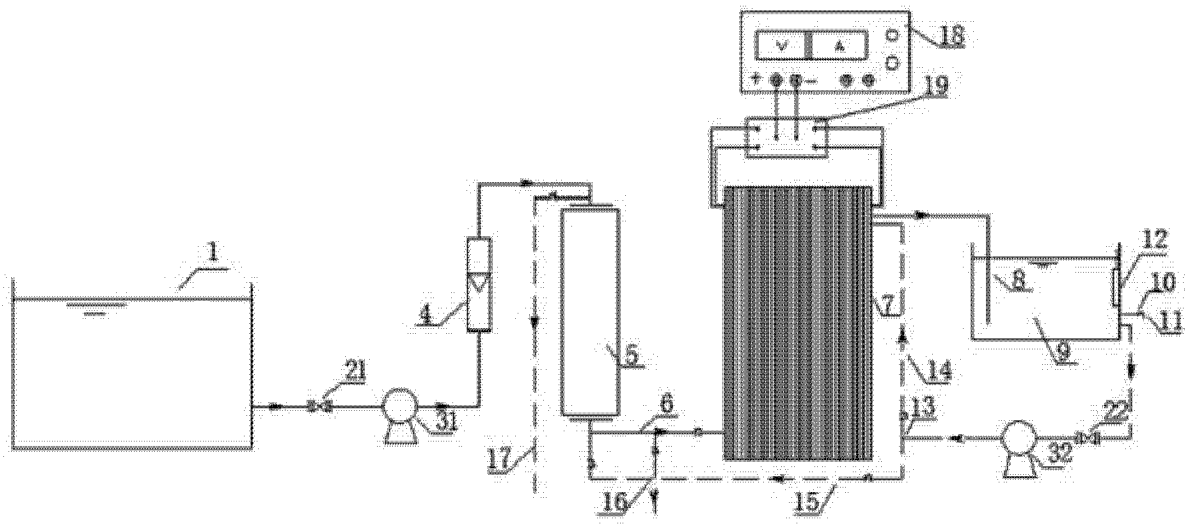


图 1

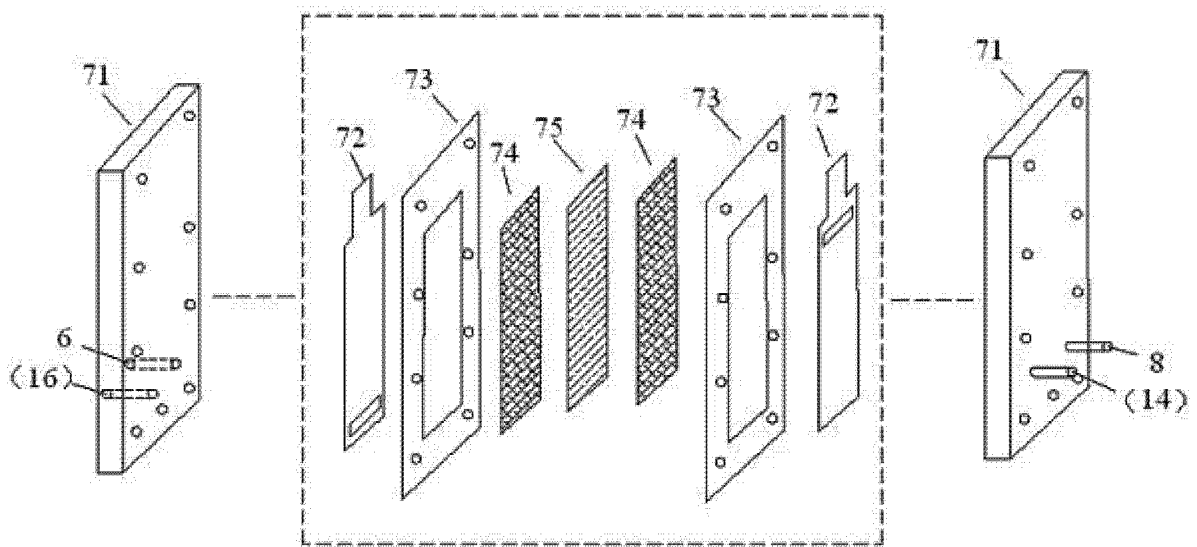


图 2