(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202038920 U
(45)授权公告日 2011.11.16

(21)申请号 201120130221.2

(22)申请日 2011.04.28

(73)专利权人 西安交通大学
地址 710049 陕西省西安市咸宁西路 28 号

(72)发明人 延卫 徐浩 汤成莉

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 陆万寿

(51)Int.Cl.
C02F 5/00(2006.01)

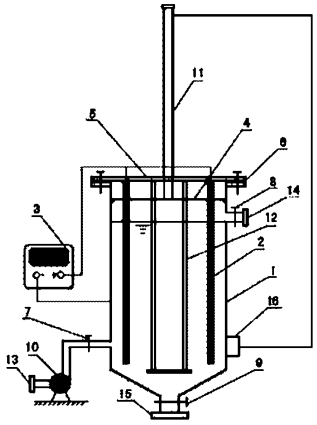
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

电解式水垢去除装置

(57)摘要

电解式水垢去除装置，包括电源以及与电源的负极相连的金属腔体，金属腔体的下部开设有排污口、进水口、上部设置有出水口，金属腔体内设置有与电源的正极相连的不溶性金属阳极，金属腔体的上端设置有盖板，金属腔体内设置有与盖板相连的固定导杆，固定导杆及金属阳极上套装有能够上、下移动并与金属腔体的内壁相接触的水垢刮刀。本实用新型的有益效果体现在：利用电解阻垢技术，处理过程无需添加化学稳定剂，安全环保，成本低廉，能直接接入现有的循环冷却水供水管道，也可以采用旁路方式进行处理，安装灵活且易于操作，既可以除去循环水及其补水中的成垢离子，还可以杀灭水中的细菌及藻类，不仅处理效率高，而且易于实现处理过程的自动化。



CN 202038920 U

1. 电解式水垢去除装置，其特征在于：包括电源 (3) 以及与电源 (3) 的负极相连的金属腔体 (1)，金属腔体 (1) 的下部开设有排污口 (15)、进水口 (13)、上部设置有出水口 (14)，金属腔体 (1) 内设置有与电源 (3) 的正极相连的不溶性金属阳极 (2)，金属腔体 (1) 的上端设置有盖板 (5)，金属腔体 (1) 内设置有与盖板 (5) 相连的固定导杆 (12)，固定导杆 (12) 及金属阳极 (2) 上套装有能够上、下移动并与金属腔体 (1) 的内壁相接触的水垢刮刀 (4)。

2. 根据权利要求 1 所述电解式水垢去除装置，其特征在于：所述电源 (3) 为低压直流恒压电源或者低压脉冲电源。

3. 根据权利要求 1 所述电解式水垢去除装置，其特征在于：所述盖板 (5) 通过螺栓与金属腔体 (1) 相连，并且连接处设置有保持盖板 (5) 与金属腔体 (1) 绝缘的绝缘垫片 (6)。

4. 根据权利要求 1 所述电解式水垢去除装置，其特征在于：所述盖板 (5) 上开设有若干个孔，孔内设置有导电弹簧 (20)，孔的两端分别固定有上尼龙块 (18) 和下尼龙块 (19)，上尼龙块 (18) 内设置有接线柱 (17)，下尼龙块 (19) 开设有内螺纹，不溶性金属阳极 (2) 的上端通过内螺纹与下尼龙块 (19) 相连，导电弹簧 (20) 的一端与接线柱 (17) 相连，另一端与不溶性金属阳极 (2) 相连。

5. 根据权利要求 1 所述电解式水垢去除装置，其特征在于：所述水垢刮刀 (4) 采用硬质铝、不锈钢、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚四氟乙烯、聚甲醛或聚酯制成。

6. 根据权利要求 1 所述电解式水垢去除装置，其特征在于：所述固定导杆 (12) 采用金属或者高硬度塑料制成。

7. 根据权利要求 1 所述电解式水垢去除装置，其特征在于：所述排污口 (15)、进水口 (13) 以及出水口 (14) 的管路上分别设置有排污口阀门 (9)、进水口阀门 (7) 和出水口阀门 (8)。

8. 根据权利要求 1 所述电解式水垢去除装置，其特征在于：所述进水口 (13) 处设置有水泵 (10)。

9. 根据权利要求 1 所述电解式水垢去除装置，其特征在于：所述水垢刮刀 (4) 与穿过盖板 (5) 的气动导杆 (11) 相连，该气动导杆 (11) 还与驱动其运动的气动阀 (16) 相连。

电解式水垢去除装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种循环冷却水系统的除垢防垢装置，具体涉及一种电解式水垢去除装置。

背景技术

[0002] 在工业及商用冷、热水系统中，换热器、输送管道以及泵阀等设备内结垢现象十分普遍和严重。结垢会大幅增加换热器管壁的传热热阻，增大系统的运行成本；结垢还会引起设备的局部腐蚀，减少其使用寿命；严重时还会堵塞管道，减少水的流通截面积，增大水流阻力，增加系统输送动力费用。因此解决水系统中的污垢防治问题，对于安全生产、降低能耗和节约水资源有着十分重大的意义。

[0003] 目前使用较为广泛的阻垢技术，是采用投加水质稳定剂的化学阻垢技术。但是该法只能防止水垢在用水系统管道及换热器表面沉积，无法彻底的去处导致水垢的成垢离子；而且还具有需要专人管理，不断消耗化学药剂，具有潜在的环境危害性等等缺点。

[0004] 电解式阻垢技术是利用电解水的原理来进行除垢防垢的一种主动式阻垢技术，最早由美国国家航空宇航局(NASA)研制成功。该技术能广泛运用于工业和民用的冷、热水循环系统的供水处理，具有很好的防垢除垢、杀菌灭藻以及缓蚀防腐的功效，能够起到较好的节能节水作用(工业水处理，2009，29(8)：5-9)。其基本原理如下：阴、阳两极间施加的低压直流电场，会在阴极区与水的界面引发如下电极反应：

[0005] $2H_2O+2e \rightarrow 2OH^-+H_2 \uparrow$

[0006] 由于反应产生 OH^-，使得阴极表面附近 pH 上升，CO_3^{2-} 增多。

[0007] $HCO_3^-+OH^- \rightarrow H_2O+CO_3^{2-}$

[0008] 而 Ca^{2+}、Mg^{2+} 等成垢离子由于静电引力的作用会向阴极区迁移，并最终在阴极区附近富集，造成局部浓度远大于本体溶液浓度。此时 Ca^{2+}、Mg^{2+} 分别与 CO_3^{2-} 和 OH^- 反应生成沉淀。

[0009] $Ca^{2+}+CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3 \downarrow$

[0010] $Mg^{2+}+2OH^- \rightarrow Mg(OH)_2 \downarrow$

[0011] 这就使得水中的成垢离子浓度大幅降低，起到了抑制水垢在用水系统管道及换热器表面沉积的效果。而经电解水处理后在阴极区析出的水垢很容易被高速水流带走或者是用专用的清除设备将其刮除。

发明内容

[0012] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的缺点，提供了一种电解式水垢去除装置。

[0013] 为达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是：包括电源以及与电源的负极相连的金属腔体，金属腔体的下部开设有排污口、进水口、上部设置有出水口，金属腔体内设置有与电源的正极相连的不溶性金属阳极，金属腔体的上端设置有盖板，金属腔体内设置

有与盖板相连的固定导杆，固定导杆及金属阳极上套装有能够上、下移动并与金属腔体的内壁相接触的水垢刮刀。

[0014] 本实用新型的电源为低压直流恒压电源或者低压脉冲电源；盖板通过螺栓与金属腔体相连，并且连接处设置有保持盖板与金属腔体绝缘的绝缘垫片；盖板上开设有若干个孔，孔内设置有导电弹簧，孔的两端分别固定有上尼龙块和下尼龙块，上尼龙块内设置有接线柱，下尼龙块开设有内螺纹，不溶性金属阳极的上端通过内螺纹与下尼龙块相连，导电弹簧的一端与接线柱相连，另一端与不溶性金属阳极相连；水垢刮刀采用硬质铝、不锈钢、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚四氟乙烯、聚甲醛或聚酯制成；固定导杆采用金属或者高硬度塑料制成；排污口、进水口以及出水口的管路上分别设置有排污口阀门、进水口阀门和出水口阀门；进水口处设置有水泵；水垢刮刀与穿过盖板的气动导杆相连，该气动导杆还驱动其运动的气动阀相连。

[0015] 本实用新型的有益效果体现在：利用电解阻垢技术，处理过程无需添加化学稳定剂，安全环保，成本低廉，能直接接入现有的循环冷却水供水管道，也可以采用旁路方式进行处理，安装灵活且易于操作，既可以除去循环水及其补水中的成垢离子，还可以杀灭水中的细菌及藻类，不仅处理效率高，而且易于实现处理过程的自动化。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型实施例的结构示意图；

[0017] 图 2 是实施例所述不溶性金属阳极与电源正极的连接示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步说明。

[0019] 参见图 1，图 2，本实用新型包括电源 3 以及与电源 3 的负极相连的金属腔体 1（金属腔体兼做电解反应的阴极），金属腔体 1 内设置有与电源 3 的正极相连的不溶性金属阳极 2，金属腔体 1 的上端设置有盖板 5，所述盖板 5 通过螺栓与金属腔体 1 相连，并且连接处设置有保持盖板 5 与金属腔体 1 绝缘的绝缘垫片 6，所述盖板 5 上开设有若干个孔，孔内设置有导电弹簧 20，孔的两端分别固定有上尼龙块 18 和下尼龙块 19，上尼龙块 18 内设置有接线柱 17，下尼龙块 19 开设有内螺纹，不溶性金属阳极 2 的上端通过内螺纹与下尼龙块 19 相连，导电弹簧 20 的一端与接线柱 17 相连，另一端与不溶性金属阳极 2 相连，金属腔体 1 内设置有与盖板 5 相连的固定导杆 12，固定导杆 12 及金属阳极 2 上套装有能够上、下移动并与金属腔体 1 的内壁相接触的水垢刮刀 4，水垢刮刀 4 与穿过盖板 5 的气动导杆 11 相连，该气动导杆 11 还与驱动其运动的气动阀 16 相连，金属腔体 1 的下部分别设置有排污口 15 以及进水口 13，金属腔体 1 的上部设置有出水口 14，所述排污口 15、进水口 13 以及出水口 14 处设置有可以经由人工控制或者控制装置自动控制的阀门，即进水口阀门 7，出水口阀门 8 以及排污口阀门 9，所述进水口 13 处设置有水泵 10。

[0020] 所述电源 1 为低压直流恒压电源或者低压脉冲电源。

[0021] 所述水垢刮刀 4 采用硬质铝、不锈钢、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚四氟乙烯、聚甲醛或者聚酯制成。

[0022] 所述固定导杆 12 采用金属或者高硬度塑料制成。

[0023] 电解式水垢去除装置的阻垢工作过程如下：打开电源3，在金属腔体1壁与不溶性金属阳极2之间加一直流电压。进水口阀门7和出水口阀门8打开，待处理水从装置下部进水口13泵入金属腔体1，经过与不溶性金属阳极2的接触后由上部出水口14流出；在接触过程中，水中的成垢离子由于电化学的作用而转变成水垢并沉积在金属腔体1壁上，细菌及藻类由于物理、化学、电化学和生物的综合作用而死亡，残渣沉积在金属腔体1底部的排污区；装置运行一段时间后（时间可以根据需要在0.1min～1999h区间内自由设定），进水口阀门7和出水口阀门8关闭，排污口阀门9打开，待金属腔体1中的水完全排出后，气动阀16启动，推动水垢刮刀4将金属腔体1壁上的污垢刮除，然后打开进水口阀门7，放水进入金属腔体1内部对水垢刮刀4及排污区进行清洗，使得水垢及菌藻污物排出；放水冲洗一定时间后排污口阀门9关闭，气动阀16关闭，水垢刮刀4自动回复至金属腔体1的顶部，出水口阀门8打开，装置进入下一个处理周期。

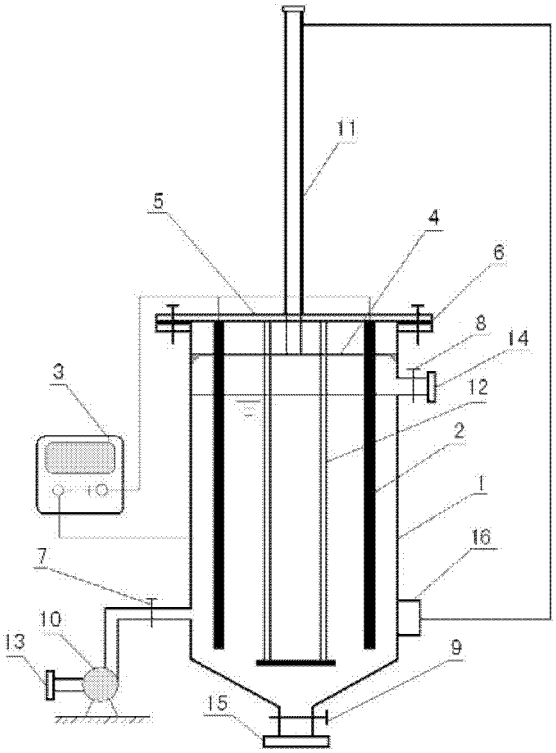


图 1

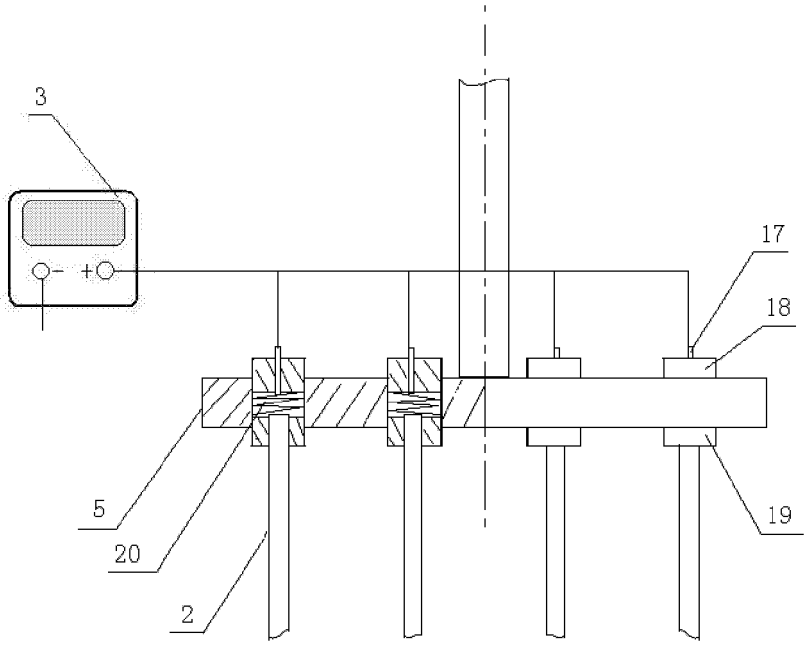


图 2