



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210367292 U

(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201920940305.9

(22)申请日 2019.06.20

(73)专利权人 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司

地址 510663 广东省广州市黄埔区广州科学城天丰路1号

(72)发明人 徐中亚 王建武 张肖峰 何梓欣 张令滇

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 刘巧霞

(51)Int.Cl.

C02F 9/06(2006.01)

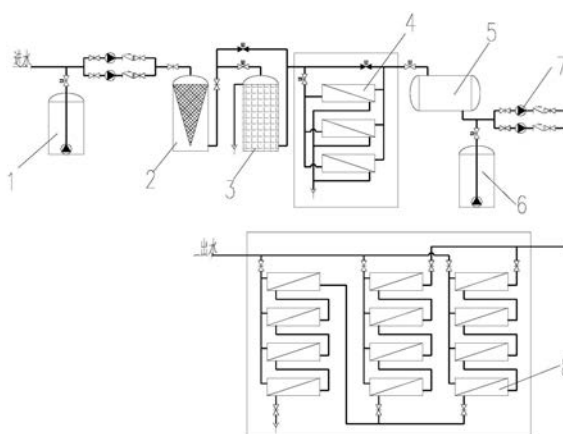
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

换流站阀冷喷淋水补水处理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种换流站阀冷喷淋水补水处理系统,包括依次连接的袋形过滤器、微氧化还原过滤器、UF超滤膜、稳流罐、高压泵和RO反渗透膜。同时,在进水口处设有杀菌灭藻剂罐,在高压泵吸水口处设有阻垢剂罐,用于向管道内投放杀菌灭藻剂和阻垢剂。本实用新型处理系统占地空间小,成本低,不易发生管路堵塞,能够更有效去除水中悬浮物、胶体、余氯及臭味等。



1. 换流站阀冷喷淋水补水处理系统,其特征在于,包括依次连接的袋形过滤器、微氧化还原过滤器、UF超滤膜、稳流罐、高压泵和RO反渗透膜。

2. 根据权利要求1所述的换流站阀冷喷淋水补水处理系统,其特征在于,所述袋形过滤器为一带有滤袋的机械过滤器,滤袋可拆卸。

3. 根据权利要求1所述的换流站阀冷喷淋水补水处理系统,其特征在于,所述微氧化还原过滤器采用金属合金作为滤料,金属合金中包括铜、锌及稀土元素。

4. 根据权利要求1所述的换流站阀冷喷淋水补水处理系统,其特征在于,所述UF超滤膜采用中空丝膜。

5. 根据权利要求1所述的换流站阀冷喷淋水补水处理系统,其特征在于,所述RO反渗透膜采用卷膜。

6. 根据权利要求1所述的换流站阀冷喷淋水补水处理系统,其特征在于,在进水口处设有杀菌灭藻剂罐。

7. 根据权利要求1所述的换流站阀冷喷淋水补水处理系统,其特征在于,在高压泵吸水口处设有阻垢剂罐。

换流站阀冷喷淋水补水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及换流阀冷却系统研究领域,特别涉及一种换流站阀冷喷淋水补水处理系统。

背景技术

[0002] 直流输电工程换流站的换流阀冷却系统包括内冷和外冷两个部分,内冷采用密闭式循环水冷却系统,外冷根据室外环境温度采用水冷、空冷或空冷串水冷等冷却方式。当室外环境温度高于内冷密闭式循环水进换流阀的温度,外冷一般采用水冷方式。

[0003] 外冷水冷系统主冷却设备为蒸发型密闭式冷却塔,冷却塔内部设有密闭式冷却盘管,冷却盘管串接入内冷密闭式循环水管道。密闭式循环水进入换流阀内部吸收换流阀热量后温度升高,然后进入冷却盘管。冷却盘管上部设有冷水喷头,不断的向冷却盘管喷淋冷水,喷淋水通过受热蒸发吸收并散发冷却盘管内密闭式循环水热量,密闭式循环水水温下降再次进入换流阀吸收热量,连续不断的对换流阀进行散热,确保换流阀安全稳定运行的设备结温。

[0004] 为减少喷淋水的耗水量,喷淋水采用敞开式循环水系统,即喷淋循环水系统。向冷却盘管喷淋的冷水受热后一部分被蒸发,另一部分则回流至下部的喷淋水池,进行回收循环利用。喷淋水补充水水质执行生活饮用水水质标准,喷淋循环水在运行过程中,不断的受热、蒸发、循环,水质会不断恶化。

[0005] 喷淋循环水在冷却盘管受热时,生成不溶于水的 CaCO_3 和 MgCO_3 等,并以结晶状态析出;喷淋循环水不断的蒸发、循环,不断的被浓缩,加速晶体的析出;水中的胶体为晶体析出提供附着载体,晶体析出更便利;冷却盘管处冷热、干湿环境利于析出晶体的附着,大部分晶体附着在冷却盘管外表面,逐渐在冷却盘管外表面形成一层 CaCO_3 和 MgCO_3 等水垢,且垢层逐渐加厚。日光、水温及喷淋循环水中的营养成分均有利于微生物的繁殖,日光照射部分常产生大量藻类,不受日光照射部分,由于细菌、真菌的大量繁殖,产生淤泥。冷却盘管的垢层导热性很低,阻碍密闭式循环热水量的散发,最终导致整个冷却系统的功能失效,换流阀结温超限跳闸,直流线路跳闸;藻类和淤泥影响整个喷淋水的过水通道,造成过水通道的堵塞、金属构件的腐蚀、阻碍冷却盘管的散热等,降低阀冷系统冷却效能和使用寿命。根据以上分析,补充水中的胶体、微生物及溶解的钙镁离子进入喷淋循环水运行后,由于水质的恶化,对换流阀冷却系统造成以下的破坏:降低系统使用寿命、降低阀冷系统冷却效能甚至功能失效。因此需要对补充水进行处理,最大化的去除补充水中的胶体、微生物及溶解的钙镁离子,才能确保阀冷系统持续稳定的工作效能,为换流阀及整个直流线路的安全运行提供保障。

[0006] 目前水处理技术水平去除水中胶体及微生物的工艺较为成熟,难度不大;但去除水中钙镁离子的处理技术不是太成熟,而钙镁离子由于在冷却盘管上结垢,最终导致阀冷系统功能的失效,因此对于喷淋循环水补充水钙镁离子的去除尤为重要。

[0007] 直流输电换流站阀冷喷淋循环水补充水处理方案目前一般采用钠型离子交换方

案,其工艺如下:石英砂过滤器-活性炭过滤器-保安过滤器-钠型树脂软化装置,投加杀菌灭藻剂、缓释阻垢剂,石英砂过滤器和活性炭过滤器必须配套设置反洗装置。各处理设备主要功能如下:

[0008] 1) 石英砂过滤器

[0009] 为整个处理管路的第一个过流设备,利用石英砂作为滤料,主要去除水中悬浮物和部分胶体等。

[0010] 2) 活性炭过滤器

[0011] 位于石英砂过滤器下游,利用活性炭作为滤料,主要去除水中胶体、余氯、臭味及部分重金属等。

[0012] 3) 保安过滤器

[0013] 位于活性炭过滤器下游,用于过滤石英砂过滤器和活性炭过滤器脱落的滤料,防止脱落滤料对下游软化树脂造成失效性破坏。

[0014] 4) 钠型树脂软化装置

[0015] 位于保安过滤器下游,软化树脂采用钠(Na)型离子交换法,用钠离子置换补充水中的钙镁离子,去除水中钙镁离子。

[0016] 但该方案存在以下缺陷:

[0017] 1) 石英砂和活性炭过滤器

[0018] 为尽可能的防止滤料脱落,要求较低的滤速,一般采用10~15m/h,需要设置较大直径的滤料填装罐,占用空间较大;滤料厚度较大,过水压力损失大,能耗大;脱落的滤料对下游保安过滤器造成堵塞;过滤器进水侧运行过程中不断的过滤、拦截堵塞,过水及拦截能力逐渐减弱直至失效,因此需要根据进出水压差定时反冲洗,为将进水侧拦截的污染物尽可能的反洗干净,使过滤器重新恢复效能,反洗水量和压力均需大于设计进水参数,则需要在反洗管路设置专用的反洗水泵;石英砂过滤器需要定期将滤料取出清洗或更换,活性炭过滤器需定期更换。

[0019] 2) 钠型树脂软化装置

[0020] 采用钠离子置换补充水中的钙镁离子,置换率有限,并不能完全置换出补充水中的钙镁离子,只能将出水硬度控制在50mg/L (CaCO₃) 以下,部分钙镁离子仍然会进入喷淋循环水,在冷却盘管外表面形成垢层,只是降低了冷却盘管垢层的生成速度。

[0021] 为此,研究一种克服上述缺点的阀冷喷淋水补水处理系统具有重要的实用价值。

实用新型内容

[0022] 本实用新型的目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种换流站阀冷喷淋水补水处理系统,该系统占地空间小,成本低,不易发生管路堵塞,能够更有效去除水中悬浮物、胶体、余氯及臭味等。

[0023] 本实用新型的目的通过以下的技术方案实现:换流站阀冷喷淋水补水处理系统,包括依次连接的袋形过滤器、微氧化还原过滤器、UF超滤膜、稳流罐、高压泵和RO反渗透膜。

[0024] 优选的,所述袋形过滤器主要去除水中悬浮物,为一带有滤袋的机械过滤器,滤袋可拆卸。从而只需要定期更换滤袋,即可重复使用,系统及运行维护简单便捷。

[0025] 优选的,所述微氧化还原过滤器采用原子化的金属合金作为滤料,金属合金中包

括铜、锌及稀土元素。用于滤除水中的余氯、硫化氢、重金属等。

[0026] 优选的,所述UF超滤膜采用中空丝膜。主要去除水中菌类及胶体等。

[0027] 优选的,所述RO反渗透膜采用卷膜。主要去除水中钙镁等金属离子及放射性物质等。

[0028] 优选的,在进水口处设有杀菌灭藻剂罐,在补水泵吸水口投加杀菌灭藻剂。

[0029] 优选的,在高压泵吸水口处设有阻垢剂罐。从而可向该管路投放阻垢剂,防止部分钙镁离子在RO反渗透膜表面形成垢层造成堵塞。

[0030] 本实用新型与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0031] (1) 本实用新型换流站阀冷喷淋水补水处理系统采用“袋形过滤器-微氧化还原过滤器-UF超滤膜”组合的方式,替代了传统“石英砂过滤器-活性炭过滤器-保安过滤器”系统,更有效去除水中悬浮物、胶体、余氯及臭味等,同时还具有以下优点:

[0032] 1. 设备总体外形更小巧,减少占地空间;

[0033] 2. 无脱落的滤料对下游管路造成堵塞;

[0034] 3. 反洗需求降低,不需单独设置反洗水泵,不需定时反洗,不需定期取出滤料清洗,降低运行维护成本和工作量。

[0035] (2) 本实用新型采用RO反渗透膜代替钠型树脂软化装置,去除水中钙镁离子,去除率基本达到99%,出水晶莹清澈,基本为纯水,进入喷淋循环运行后,基本杜绝在冷却盘管外壁产生结垢及其他水质破坏的问题。

[0036] (3) 本实用新型在RO反渗透膜前端投加阻垢剂,防止钙镁离子在RO反渗透膜前端结构堵塞,且RO反渗透膜前端并无促进钙镁离子结垢的环境条件和附着载体,所以只需投加少量阻垢剂即可。

附图说明

[0037] 图1是本实施例的结构示意图。

[0038] 其中:1—杀菌灭藻剂罐、2—袋形过滤器、3—微氧化还原过滤器、4—UF超滤膜、5—稳流罐、6—阻垢剂罐、7—高压泵、8—RO反渗透膜。

具体实施方式

[0039] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步详细的描述,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0040] 如图1所示,本实施例提供一种换流站阀冷喷淋水补水处理系统,该系统包括依次连接的袋形过滤器、微氧化还原过滤器、UF超滤膜、稳流罐、高压泵和RO反渗透膜,在进水口处设有杀菌灭藻剂罐,在稳流罐、高压泵之间设有阻垢剂罐。下面结合附图,对该系统中各个部分的工作原理进行具体的说明。

[0041] 一、袋形过滤器

[0042] 袋形过滤器为整个处理系统的第一个过流设备,采用具备标准过滤精度的滤袋作为杂质过滤载体的机械过滤器,主要去除水中悬浮物,具有以下优点:

[0043] 1. 滤速大,一般可达1m/s,罐体尺寸小,占用空间小;

[0044] 2. 无填充滤料,过水压力损失小,节约能耗;

[0045] 3.过水截面为袋状,便于收集拦截物,不需设置反洗管路。

[0046] 4.滤袋可拆卸反复使用,定期更换滤袋,更换简单快速,更换后滤袋清洗后可重复使用,系统及运行维护简单便捷。

[0047] 二、微氧化还原过滤器

[0048] 微氧化还原过滤器位于袋形过滤器下游,采用原子化高纯度的多金属合金作为滤料,主要金属成分为铜、锌及少量稀土元素,主要功能包括:去除水中99%的余氯、硫化氢等;去除水中98%的铁、锰、砷等重金属;利用原电池反应场的电荷影响,影响胶体物质稳定性,使后续的超滤组件轻易去除水体中的胶体。同时还具有以下优点:

[0049] 1.滤速大,一般可达300m/h,罐体尺寸小,占用空间小;

[0050] 2.反洗需求低,采用进水反洗即可,不需设置专用反洗泵,滤料也不需定期取出清洗或更换,滤料使用寿命达10年,一般无专门的运行维护需求。

[0051] 三、UF超滤膜

[0052] UF超滤膜位于微氧化还原过滤器下游,采用中空丝膜,额定孔径约0.01 μm ,主要去除水中菌类及胶体等。UF超滤膜孔径较大,进水压力需求不大,不需设置专用加压泵;清洗要求低,采用进水简单清洗排污即可,使用寿命达6~10年。

[0053] 四、稳流罐及高压泵

[0054] 二者位于UF超滤下游,用于RO反渗透膜过滤前端加压。利用无负压稳流增压原理,在高压泵前端设置稳流罐,不需设置调节水箱,在确保高压泵安全稳定的情况下充分利用上游供水压力,减少RO反渗透膜前端加压组件的占用空间,减少能耗浪费。

[0055] 五、RO反渗透膜

[0056] RO反渗透膜位于高压泵下游,采用卷膜,额定孔径约0.0001 μm ,用于去除水中钙镁等金属离子及放射性物质等,去除率基本达到99%。

[0057] 六、杀菌灭藻剂罐

[0058] 杀菌灭藻剂罐设置在进水口处,用于在补水泵吸水口处投加杀菌灭藻剂,从而使其与进水充分均匀混合。在系统进水口端杀灭藻类和菌类,使整个处理管路的过流部分免遭藻类和沾泥的堵塞及腐蚀等破坏。

[0059] 七、阻垢剂罐

[0060] 阻垢剂罐设置在高压泵吸水口处,用于在RO反渗透膜高压泵吸水口处投加阻垢剂,防止部分钙镁离子在RO反渗透膜表面形成垢层,进而堵塞RO反渗透膜。在高压泵吸水口处投加,可使阻垢剂与进水充分均匀混合。由于本系统中进水在RO反渗透膜前端并未受热,胶体也被上游处理设备去除,无促进钙镁离子结垢的环境条件和附着载体,因此在本系统中RO反渗透膜前端仅需投加少量阻垢剂作为预防即可。

[0061] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

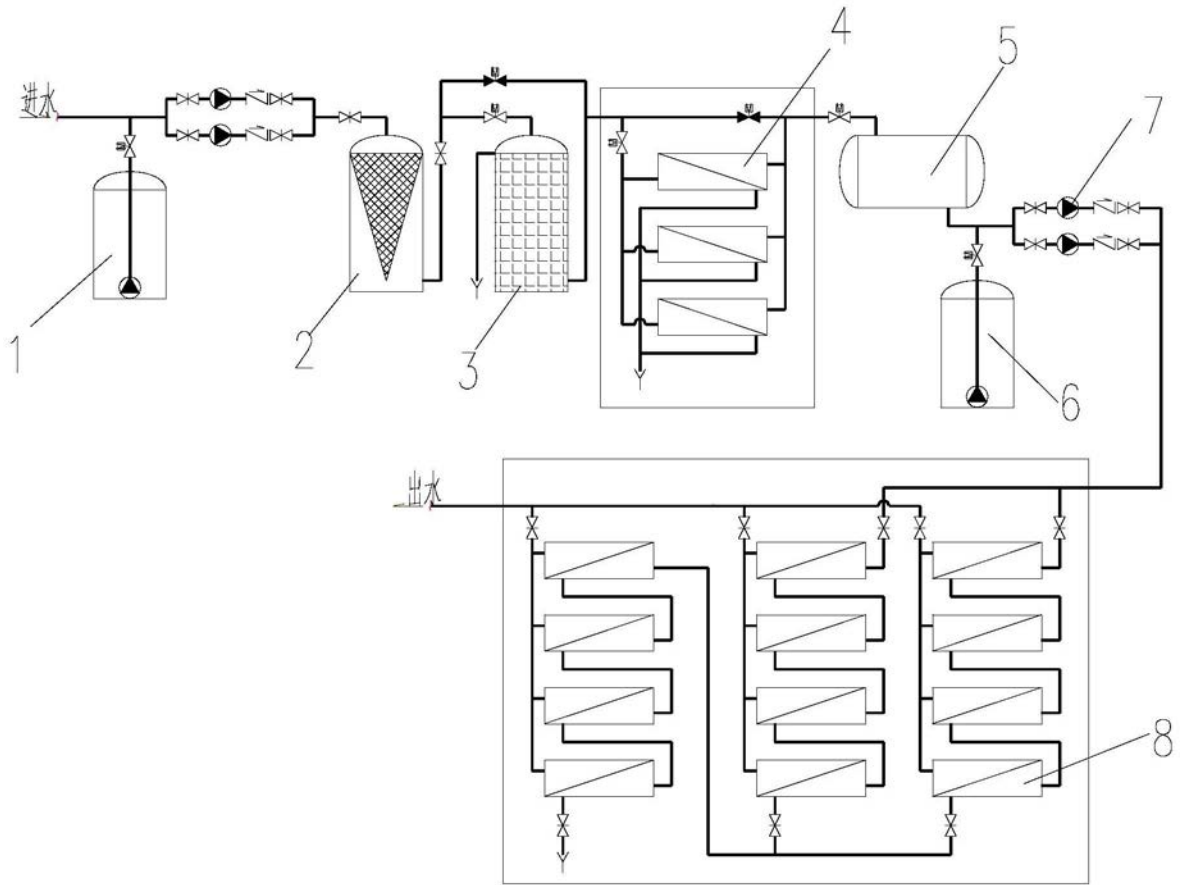


图1