



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111762956 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 18

(21) 申请号 202010762155.4

C02F 1/42 (2023.01)

(22) 申请日 2020.07.31

审查员 刘春彤

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111762956 A

(43) 申请公布日 2020.10.13

(73) 专利权人 西安热工研究院有限公司

地址 710032 陕西省西安市兴庆路136号

(72) 发明人 肖海刚 黄万启 张洪博 郭焱

苏玮 韩霜

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

专利代理师 何会侠

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 1/48 (2023.01)

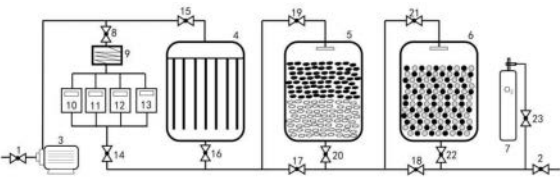
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种SCAL型间冷系统循环水水质调控装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明属于火电厂设备防腐蚀技术领域,具体涉及一种SCAL型间冷系统循环水水质调控装置及其使用方法,目的是调控SCAL型间冷系统循环水水质在设定值范围内,进而减缓和抑制SCAL型间冷系统中碳钢和纯铝的腐蚀;本发明包括管道增压泵、水质监测装置、强磁除铁器、双介质过滤器、混床、加氧装置和流量控制阀门等,水质监测装置包括在线电导率表、在线浊度表、在线pH值表和在线溶氧表。水质调控装置布置于间冷塔内,通过管道连接在热水管道和冷水管道之间。本装置能够有效地将间冷循环水浊度、电导率、pH等参数控制在目标值范围内,保持水质稳定且降低其腐蚀性,按照本装置使用方法进行操作,能有效地减缓系统中碳钢和纯铝的腐蚀。



1. 一种SCAL型间冷系统循环水水质调控装置,其特征在于:所述水质调控装置整体布置于间冷塔内部,通过管道连接于间冷循环水热水环管和间冷循环水冷水环管之间;所述水质调控装置包括总进水阀门(1),总进水阀门(1)后的主管道上设置有管道增压泵(3),管道增压泵(3)后的主管道分两路,一路支管道上依次设置有水质监测装置进水阀门(8)、恒温装置(9)、水质监测装置和水质监测装置出水阀门(14),所述水质监测装置包括并联连接在恒温装置(9)和水质监测装置出水阀门(14)之间的在线电导率表(10)、在线浊度表(11)、在线pH值表(12)和在线溶氧表(13);另一路支管道上依次设置有强磁除铁器进水阀门(15)、强磁除铁器(4)和强磁除铁器出水阀门(16);所述强磁除铁器进水阀门(15)和强磁除铁器出水阀门(16)后的管道合并为主管道,合并后的主管道上从上游到下游出口处依次设置有第一流量调节阀(17)、第二流量调节阀(18)和总出水阀门(2);所述第一流量调节阀(17)进出口处并联有双介质过滤器(5),双介质过滤器(5)的进出口分别设置有控制双介质过滤器(5)打开与关闭的双介质过滤器进水阀门(19)和双介质过滤器出水阀门(20);所述第二流量调节阀(18)进出口处并联有混床(6),混床(6)的进出口分别设置有控制混床(6)打开与关闭的混床进水阀门(21)和混床出水阀门(22);所述第二流量调节阀(18)和总出水阀门(2)之间的主管道上设置有加氧装置(7),以及控制加氧装置(7)打开与关闭的控制阀门(23);循环水由间冷循环水热水环管引出,经过水质调控装置的总进水阀门(1)流入水质调控装置,处理后的循环水流经水质调控装置的总出水阀门(2)回到间冷循环水冷水环管;

所述双介质过滤器(5)采用移动式双介质过滤器;

所述混床(6)采用移动式混床。

2. 权利要求1所述的一种SCAL型间冷系统循环水水质调控装置的使用方法,其特征在于:首先开启总进水阀门(1),强磁除铁器进水阀门(15)和强磁除铁器出水阀门(16)保持常开状态,开启第一流量调节阀(17)、第二流量调节阀(18)和总出水阀门(2),开启管道增压泵(3),此时强磁除铁器(4)不间断地吸附循环水中的磁性氧化物,降低循环水中悬浮物含量;同时小幅度开启水质监测装置进水阀门(8)和水质监测装置出水阀门(14),此时小部分循环水流过水质监测装置,在线电导率表(10)、在线浊度表(11)、在线pH值表(12)和在线溶氧表(13)连续监测循环水的电导率、浊度、pH值和溶解氧含量;当在线浊度表(11)检测到水质浊度大于20NTU时,开启双介质过滤器进水阀门(19)和双介质过滤器出水阀门(20),关闭第一流量调节阀(17),此时循环水历经双介质过滤器(5),进一步去除循环水中悬浮物,降低循环水浊度;直至检测循环水浊度小于20NTU时,开启第一流量调节阀(17),关闭双介质过滤器进水阀门(19)和双介质过滤器出水阀门(20);当在线电导率表(10)检测到电导率大于 $2\mu\text{S}/\text{cm}$ 时,开启混床进水阀门(21)和混床出水阀门(22),关闭第二流量调节阀(18),此时循环水历经混床(6),混床(6)去除循环水中的杂质阴阳离子,降低循环水电导率,直至电导率小于 $2\mu\text{S}/\text{cm}$ 时,开启第二流量调节阀(18),关闭混床进水阀门(21)和混床出水阀门(22);当在线pH值表(12)检测到pH值 >8.5 时,开启加氧装置(7)的控制阀门(23),向循环水中加入氧气,提高循环水中溶解氧含量,直至循环水pH值 <8 时,关闭控制阀门(23);若通入氧气24小时后,在线溶氧表(13)检测循环水中溶解氧含量 $>5\text{mg}/\text{L}$,且循环水pH值依然没有下降的趋势,则关闭加氧装置的控制阀门(23),并开启混床进水阀门(21)和混床出水阀门(22),关闭第二流量调节阀(18),利用混床(6)去除循环水中杂质阴阳离

子,直至循环水 $\text{pH}<8$ 时,开启第二流量调节阀门(18),关闭混床进水阀门(21)和混床出水阀门(22)。

一种SCAL型间冷系统循环水水质调控装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及火电厂设备材料腐蚀防护领域,具体涉及一种SCAL型间接空冷系统循环水水质调控装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 表面式凝汽器铝制换热器型(SCAL型)间接空冷机组是我国首创的一种间冷机组,具有节水、能适应机组大型化的特点,逐渐成为我国北方地区火电的主力机型。其蒸汽冷凝系统采用闭式循环,利用空气冷却的循环水吸收汽轮机做功后的乏汽,散热器使用纯铝制成。该类型机组循环水水量在10000吨左右,使用除盐水作为循环水,而且系统中没有设计任何水质净化装置。

[0003] 该系统容积大、除盐水的缓冲能力小,这导致系统中循环水水质参数经常难以控制:循环水浊度、电导率经常出现增大的现象,尤其是循环水的pH经常出现异常升高,最高达9.5。循环水电导率升高说明系统中杂质离子浓度升高,其中的侵蚀性离子会导致碳钢和纯铝氧腐蚀速率增加;浊度升高说明循环水中的固体颗粒增加,这加剧了铝管管口遭受的冲刷腐蚀;而且纯铝是一种两性金属,循环水pH>9后,铝管会遭受碱腐蚀。因此,科学地调控SCAL型间接空冷系统循环水水质对于该类型机组的稳定运行具有重要意义。

[0004] 目前大部分电厂的水质调控方法是换水处理,但是由于系统中水量较大,这种处理方式的实际效果不佳,而且消耗了大量的除盐水,经济性差也不环保。另有部分电厂在循环水出现pH异常升高时,采用阳床处理循环水,这种方法只能调节循环水pH,避免循环水pH过高导致铝腐蚀。但是该种处理装置无法对于循环水的电导率和浊度进行有效调控,也就无法减缓碳钢和铝管遭受的氧腐蚀以及铝管管口受到的冲刷腐蚀,难以全面地对系统内的材料形成保护。综上,目前市场上SCAL型间冷系统循环水水质调控装置尚处空白。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是,针对现有技术不足,提供一种SCAL型间冷系统循环水水质调控装置及其使用方法,本装置能够有效地将间冷循环水浊度、电导率、pH等参数控制在目标值范围内,保持水质稳定并降低其腐蚀性,按照本装置使用方法进行操作,能有效地减缓系统中碳钢和纯铝的腐蚀。

[0006] 为实现上述目的,本发明技术方案如下:

[0007] 一种SCAL型间冷系统循环水水质调控装置,所述水质调控装置整体布置于间冷塔内部,通过管道连接于间冷循环水热水环管和间冷循环水冷水环管之间;所述水质调控装置包括总进水阀门1,总进水阀门1后的主管道上设置有管道增压泵3,管道增压泵3后的主管道分两路,一路支管道上依次设置有水质监测装置进水阀门8、恒温装置9、水质监测装置和水质检测装置出水阀门14,所述水质监测装置包括并联连接在恒温装置9和水质监测装置和水质检测装置出水阀门14之间的在线电导率表10、在线浊度表11、在线pH值表12和在线溶氧表13;另一路支管道上依次设置有强磁除铁器进水阀门15、强磁除铁器4和强磁除铁

器出水阀门16;所述强磁除铁器进水阀门15和强磁除铁器出水阀门16后的管道合并为主管道,合并后的主管道上从上游到下游出口处依次设置有第一流量调节阀门17、第二流量调节阀门18和总出水阀门2;所述第一流量调节阀门17进出口处并联有双介质过滤器5,双介质过滤器5的进出口分别设置有控制双介质过滤器5打开与关闭的双介质过滤器进水阀门19和双介质过滤器出水阀门20;所述第二流量调节阀门18进出口处并联有混床6,混床6的进出口分别设置有控制混床6打开与关闭的混床进水阀门21和混床出水阀门22;所述第二流量调节阀门18和总出水阀门2之间的主管道上设置有加氧装置7,以及控制加氧装置7打开与关闭的控制阀门23;循环水由间冷循环热水环管引出,经过水质调控装置的总进水阀门1流入水质调控装置,处理后的循环水流经水质调控装置的总出水阀门2回到间冷循环冷水环管。

[0008] 所述双介质过滤器5采用移动式双介质过滤器。

[0009] 所述混床6采用移动式混床。

[0010] 所述的一种SCAL型间冷系统循环水水质调控装置的使用方法,首先开启总进水阀门1,强磁除铁器进水阀门15和强磁除铁器出水阀门16保持常开状态,开启第一流量调节阀门17、第二流量调节阀门18和总出水阀门2,开启管道增压泵3,此时强磁除铁器4不间断地吸附循环水中的磁性氧化物,降低循环水中悬浮物含量;同时小幅度开启水质监测装置进水阀门8和水质监测装置出水阀门14,此时小部分循环水流过水质检测装置,在线电导率表10、在线浊度表11、在线pH值表12和在线溶氧表13连续监测循环水的电导率、浊度、pH值和溶解氧含量;当在线浊度表11检测到水质浊度大于20NTU时,开启双介质过滤器进水阀门19和双介质过滤器出水阀门20,关闭第一流量调节阀门17,此时循环水流经双介质过滤器5,进一步去除循环水中悬浮物,降低循环水浊度;直至检测循环水浊度小于20NTU时,开启第一流量调节阀门17,关闭双介质过滤器进水阀门19和双介质过滤器出水阀门20;当在线电导率表10检测到电导率大于 $2\mu\text{S}/\text{cm}$ 时,开启混床进水阀门21和混床出水阀门22,关闭第二流量调节阀门18,此时循环水流经混床6,混床6去除循环水中的杂质阴阳离子,降低循环水电导率,直至电导率小于 $2\mu\text{S}/\text{cm}$ 时,开启第二流量调节阀门18,关闭混床进水阀门21和混床出水阀门22;当在线pH值表12检测到 pH 值 >8.5 时,开启加氧装置7的控制阀门23,向循环水中加入氧气,提高循环水中溶解氧含量,直至循环水 pH 值 <8 时,关闭控制阀门23;若通入氧气24小时后,在线溶氧表13检测循环水中溶解氧含量 $>5\text{mg}/\text{L}$,且循环水 pH 值依然没有下降的趋势,则关闭加氧装置的控制阀门23,并开启混床进水阀门21和混床出水阀门22,关闭第二流量调节阀门18,利用混床6去除循环水中杂质阴阳离子,直至循环水 $\text{pH}<8$ 时,开启第二流量调节阀门18,关闭混床进水阀门21和混床出水阀门22。

[0011] 本发明优点如下:

[0012] 1) 本发明所述的水质调控装置中包含有强磁除铁器能吸附循环水中具有铁磁性的氧化物,在一定程度上降低循环水浊度。当强磁除铁器无法控制浊度时,装置中的双介质过滤器投入使用,确保控制循环水浊度在目标范围内。强磁除铁器能有效降低双介质过滤器的反洗频率。

[0013] 2) 本发明所述的水质调控装置中包含有移动式混床,能去除循环水中杂质阴阳离子,减小循环水腐蚀性,有效控制循环水电导率。

[0014] 3) 本发明所述的水质调控装置中含有溶解氧调控装置,当循环水因溶解氧含量不

足导致pH异常升高时,该装置能提高循环水中溶解氧含量,有效地将降低循环水pH至目标范围内。若判断pH升高是由于碱性物质泄漏进入系统导致pH升高时,还可以通过混床净化的方式去除杂质离子,降低循环水pH。因此,溶解氧调控装置与混床联用能确保循环水pH处于目标值范围内。

附图说明

[0015] 图1为本发明SCAL型间冷系统循环水水质自动调控装置结构示意图。

[0016] 图2为本发明SCAL型间冷系统循环水水质自动调控装置与系统连接示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0018] 如图1和图2所示,本发明一种SCAL型间冷系统循环水水质调控装置,所述水质调控装置整体布置于间冷塔内部,通过管道连接于间冷循环水热水环管和间冷循环水冷水环管之间;所述水质调控装置包括总进水阀门1,总进水阀门1后的主管道上设置有管道增压泵3,管道增压泵3后的主管道分两路,一路支管道上依次设置有水质监测装置进水阀门8、恒温装置9、水质监测装置和水质检测装置出水阀门14,所述水质监测装置包括并联连接在恒温装置9和水质监测装置和水质检测装置出水阀门14之间的在线电导率表10、在线浊度表11、在线pH值表12和在线溶氧表13;另一路支管道上依次设置有强磁除铁器进水阀门15、强磁除铁器4和强磁除铁器出水阀门16;所述强磁除铁器进水阀门15和强磁除铁器出水阀门16后的管道合并为主管道,合并后的主管道上从上游到下游出口处依次设置有第一流量调节阀17、第二流量调节阀18和总出水阀门2;所述第一流量调节阀17进出口处并联有双介质过滤器5,双介质过滤器5的进出口分别设置有控制双介质过滤器5打开与关闭的双介质过滤器进水阀门19和双介质过滤器出水阀门20;所述第二流量调节阀18进出口处并联有混床6,混床6的进出口分别设置有控制混床6打开与关闭的混床进水阀门21和混床出水阀门22;所述第二流量调节阀18和总出水阀门2之间的主管道上设置有加氧装置7,以及控制加氧装置7打开与关闭的控制阀门23;循环水由间冷循环热水环管引出,经过水质调控装置的总进水阀门1流入水质调控装置,处理后的循环水流经水质调控装置的总出水阀门2回到间冷循环冷水环管。

[0019] 作为本发明的优选实施方式,所述双介质过滤器5采用移动式双介质过滤器,便于移动和使用。

[0020] 作为本发明的优选实施方式,所述混床6采用移动式混床,便于移动和使用。

[0021] 如图1所示,本发明所述的一种SCAL型间冷系统循环水水质调控装置的使用方法,首先开启总进水阀门1,强磁除铁器进水阀门15和强磁除铁器出水阀门16保持常开状态,开启第一流量调节阀17、第二流量调节阀18和总出水阀门2,开启管道增压泵3,此时强磁除铁器4不间断地吸附循环水中的磁性氧化物,降低循环水中悬浮物含量;同时小幅度开启水质监测装置进水阀门8和水质监测装置出水阀门14,此时小部分循环水流过水质检测装置,在线电导率表10、在线浊度表11、在线pH值表12和在线溶氧表13连续监测循环水的电导率、浊度、pH值和溶解氧含量;当在线浊度表11检测到水质浊度大于20NTU时,开启双介质过滤器进水阀门19和双介质过滤器出水阀门20,关闭第一流量调节阀17,此时循环水流经

双介质过滤器5,进一步去除循环水中悬浮物,降低循环水浊度;直至检测循环水浊度小于20NTU时,开启第一流量调节阀门17,关闭双介质过滤器进水阀门19和双介质过滤器出水阀门20;当在线电导率表10检测到电导率大于 $2\mu\text{S}/\text{cm}$ 时,开启混床进水阀门21和混床出水阀门22,关闭第二流量调节阀门18,此时循环水流经混床6,混床6去除循环水中的杂质阴阳离子,降低循环水电导率,直至电导率小于 $2\mu\text{S}/\text{cm}$ 时,开启第二流量调节阀门18,关闭混床进水阀门21和混床出水阀门22;当在线pH值表12检测到pH值 >8.5 时,开启加氧装置7的控制阀门23,向循环水中加入氧气,提高循环水中溶解氧含量,直至循环水pH值 <8 时,关闭控制阀门23;若通入氧气24小时后,在线溶氧表13检测循环水中溶解氧含量 $>5\text{mg}/\text{L}$,且循环水pH值依然没有下降的趋势,则关闭加氧装置的控制阀门23,并开启混床进水阀门21和混床出水阀门22,关闭第二流量调节阀门18,利用混床6去除循环水中杂质阴阳离子,直至循环水pH <8 时,开启第二流量调节阀门18,关闭混床进水阀门21和混床出水阀门22。

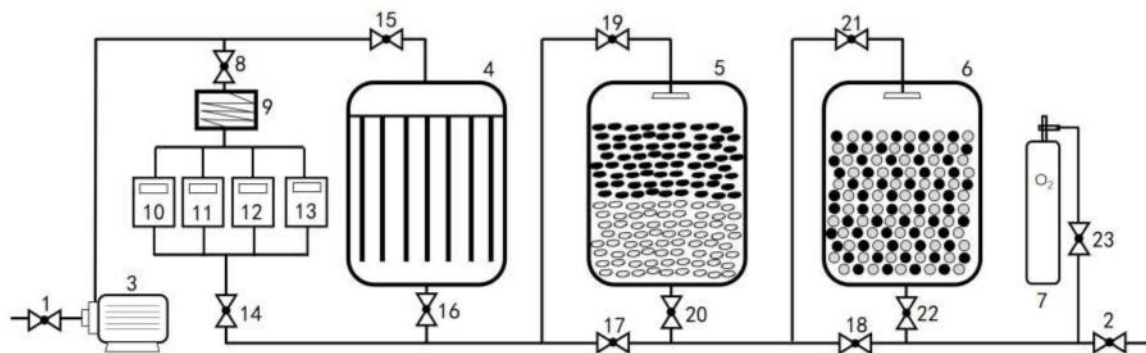


图1

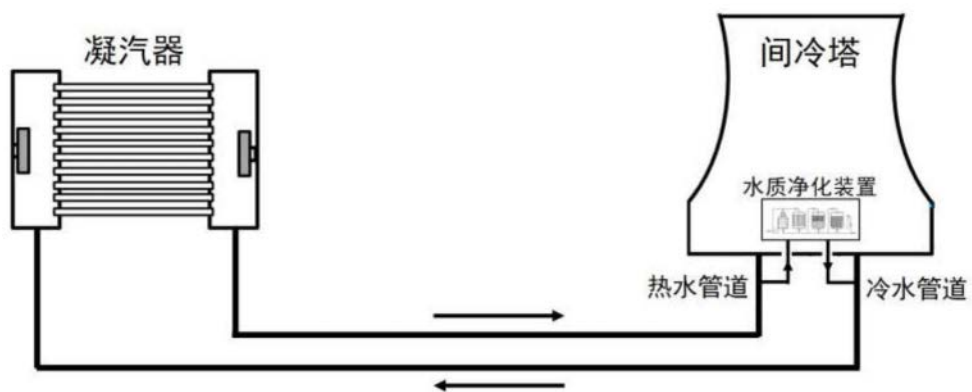


图2