



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215403556 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 04

(21) 申请号 202120983711.0

(22) 申请日 2021.05.10

(73) 专利权人 河北建投任丘热电有限责任公司

地址 062550 河北省沧州市任丘工业东道  
69号

专利权人 河北冀研能源科学技术研究院有  
限公司

(72) 发明人 张建华 高志新 李奔 刘本钢

商文霞

(51) Int. Cl.

C02F 9/06 (2006.01)

C02F 101/12 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)

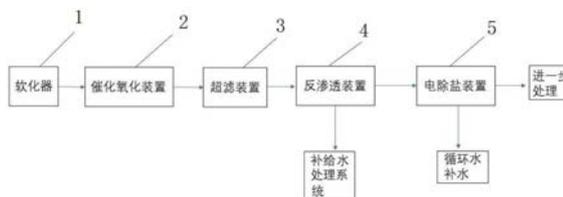
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种火电厂循环水排污水的回用处理系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,包括通过管路依次连接的软化器、催化氧化装置、超滤装置、反渗透装置以及电除盐装置;循环水排污水依次经软化器、催化氧化装置、超滤装置处理后进入反渗透装置,反渗透装置将浓水送入电除盐装置、产水送入电厂化学补给水处理系统;电除盐装置将电除盐产水做为电厂循环水补充水、将除盐后的浓水排出并送至进一步处理。本实用新型实现了反渗透产水和电除盐产水的回收利用,具有处理效果好、系统维护成本低、操作简单的优点。



1. 一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,其特征在於:包括通过管路依次连接的用于收集排污水并调整排污水pH值的软化器(1)、用于去除循环水排污水中有机物的催化氧化装置(2)、去除结晶以及悬浮物的超滤装置(3)、反渗透装置(4)以及用于对排污水进行除盐的电除盐装置(5);所述循环水排污水依次经软化器(1)、催化氧化装置(2)、超滤装置(3)处理后进入反渗透装置(4),反渗透装置(4)将浓水送入电除盐装置(5)、产水送入电厂化学补给水处理系统;所述电除盐装置(5)将电除盐产水做为电厂循环水补充水、将除盐后的浓水排出并送至进一步处理。

2. 根据权利要求1所述的一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,其特征在於:所述软化器(1)调整污水的pH值到10.0-11.0。

3. 根据权利要求2所述的一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,其特征在於:所述软化器(1)与催化氧化装置(2)之间的管路上设置有用于加压的水泵。

4. 根据权利要求3所述的一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,其特征在於:所述催化氧化装置(2)中的催化剂为臭氧,且催化氧化装置(2)与超滤装置(3)之间的管路上设置有用于对水进行增压的原水泵。

5. 根据权利要求1所述的一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,其特征在於:所述超滤装置(3)内设置有用于去除结晶、悬浮物的超滤膜组件。

6. 根据权利要求1所述的一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,其特征在於:所述电除盐装置(5)内设置有淡室、浓室和电除盐膜堆。

## 一种火电厂循环水排污水的回用处理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术领域,更具体涉及一种排污水回用处理系统。

### 背景技术

[0002] 随着国家对工业企业废水减排的要求越来越严格,各发电企业相继都在进行电厂废水零排放改造,循环水排污水是火力发电厂主要耗水部分,排污水回用是缓解水资源危机、保护水环境的有效途径之一。

[0003] 由于循环水排污水中 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Sr}^{2+}$ 、Si等结垢性离子含量偏高,属于易结垢性水质。此外,循环水排污水中的有机物含量较高,特别是对于采用城市中水为水源的火电厂,循环水有机物含量偏高,且可生化性较低。大多数电厂将循环水经混凝澄清处理后,直接作为反渗透系统进水,但存在较多问题。目前,循环冷却水排污水大多采用石灰混凝+超滤+反渗透处理工艺,在实际运行过程中存在主要表现为机械加速澄清池“翻池”现象、超滤污堵严重、保安过滤器滤芯更换频繁以及反渗透清洗频繁等问题。

[0004] 因此,迫切需要一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,来解决目前的问题。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型需要解决的技术问题是提供一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,以解决现有循环冷却水排污水处理工艺中设备清洗、更换频繁的问题,以降低系统的维护成本。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型所采取的技术方案如下。

[0007] 一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,包括通过管路依次连接的用于收集排污水并调整排污水pH值的软化器、用于去除循环水排污水中有机物的催化氧化装置、去除结晶以及悬浮物的超滤装置、反渗透装置以及用于对排污水进行除盐的电除盐装置;所述循环水排污水依次经软化器、催化氧化装置、超滤装置处理后进入反渗透装置,反渗透装置将浓水送入电除盐装置、产水用于电厂化学补给水处理系统;所述电除盐装置将电除盐产水做为电厂循环水补充水、将除盐后的浓水排出并送至进一步处理。

[0008] 进一步优化技术方案,所述软化器调整污水的pH值到10.0-11.0。

[0009] 进一步优化技术方案,所述软化器与催化氧化装置之间的管路上设置有用于加压的水泵。

[0010] 进一步优化技术方案,所述催化氧化装置中的催化剂为臭氧,且催化氧化装置与超滤装置之间的管路上设置有用于对水进行增压的原水泵。

[0011] 进一步优化技术方案,所述超滤装置内设置有用于去除结晶、悬浮物的超滤膜组件。

[0012] 进一步优化技术方案,所述电除盐装置内设置有淡室、浓室和电除盐膜堆。

[0013] 由于采用了以上技术方案,本实用新型所取得技术进步如下。

[0014] 本实用新型提供的一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,利用软化器、催化

氧化装置、超滤装置、反渗透装置、电除盐装置之间顺次连通的组合,将循环水排污水中的硬度、氯离子、有机物等杂质去除,将循环水排污水的水进行可靠回收。利用催化氧化技术对难降解有机物处理效果较好的特点,将循环水排污水中难降解的有机物去除,防止需要频繁清洗反渗透装置,也保证了反渗透装置稳定运行,也实现了反渗透产水和电除盐产水的回收利用。本实用新型具有处理效果好、系统维护成本低、操作简单的优点。

### 附图说明

[0015] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0016] 其中:1、软化器,2、催化氧化装置,3、超滤装置,4、反渗透装置,5、电除盐装置。

### 具体实施方式

[0017] 下面将结合附图对本实用新型进行进一步详细说明。

[0018] 一种火电厂循环水排污水的回用处理系统,结合图1所示,包括软化器1、超滤装置3、催化氧化装置2、反渗透装置4、电除盐装置5。

[0019] 软化器1、催化氧化装置2、超滤装置3、反渗透装置4以及电除盐装置5之间通过管路依次连接。

[0020] 软化器1用于收集排污水、火电厂循环水排污水引进回用处理系统中,并调整电厂循环水排污水的pH值,将电厂循环水排污水的pH值调整到10.0-11.0,来去除循环水排污水中的硬度,再通过管路将软化后的水送至催化氧化装置2中。软化器1与催化氧化装置2之间的管路上设置有水泵,用于对水进行加压。

[0021] 催化氧化装置2中设置有臭氧催化剂,用于去除循环水排污水中的有机物,以保证反渗透装置4运行安全。完成催化氧化的水通过管路进入超滤装置3;催化氧化装置2与超滤装置3之间的管路上设置有原水泵,用于对水进行增压。

[0022] 超滤装置3内设置有超滤膜组件,用于去除结晶、催化氧化装置2出水中的悬浮物,将原水进行分离,将原水分为产水和浓水。超滤装置3的产水通过管路进入反渗透装置4。

[0023] 反渗透装置4的回收率为60%。反渗透装置4的产水送至电厂化学补给水处理系统中,将浓水送入电除盐装置5进行进一步的处理。排污水进入反渗透装置之前进行了软化、过滤,将循环水排污水中难降解的有机物去除掉,减少了循环水排污水中杂质对反渗透膜的损害。

[0024] 电除盐装置5内设置有淡室和浓室,淡室内设置有淡室循环泵,浓室内设置有浓室循环泵。电除盐装置5内还设置有电除盐膜堆,电除盐膜堆提供直流电场,使水中的阴、阳离子发生迁移,最后将水分离为浓水和产水;将产水用为电厂循环水补充水水源,对浓水做进一步的除盐处理。

[0025] 本实用新型在用于火电厂循环水排污水的回用处理时:

[0026] 1) 将火电厂循环水排污水收集至软化器1,向软化器1内的污水投加NaOH溶液或者NaOH和 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 的混合溶液,调整pH值至10.0-11.0之间,去除循环水排污水中的大部分的硬度。

[0027] 2) 将软化器1出水通过水泵加压输送至催化氧化反应器中,调节催化氧化反应器中臭氧的投加量,在反应器中臭氧的作用下,水中的COD不断被臭氧所氧化,COD值降低,部

分有机物被去除。

[0028] 3) 催化氧化后的出水通过管路进入超滤装置3的原水箱中,经过原水泵增压进入超滤装置3,超滤装置3内设有超滤膜组件,由于超滤膜组件的分离作用,原水被分为产水和浓水,采用微错流过滤的方式,控制超滤产水浊度 $\leq 1$ NTU。

[0029] 4) 将超滤产水送入反渗透装置4,反渗透装置4的回收率在60%,并将反渗透产水用于火电厂化学补给水处理系统。

[0030] 5) 将反渗透装置4排出的浓水加压分流后分别进入电除盐装置5的淡室和浓室中,通过淡室循环泵和浓室循环泵加压后流经电除盐膜堆。在电除盐膜堆两端直流电场的作用下,高盐水中的阴离子往正极迁移,阳离子往负极迁移,由于离子交换膜的作用,淡室中的盐分不断往浓室中汇集,最终被分离成浓水(浓室料液)和产水(淡室料液)。将电除盐装置5产水用于循环水补充系统中作为循环水补水,而浓水则做进一步的除盐处理。

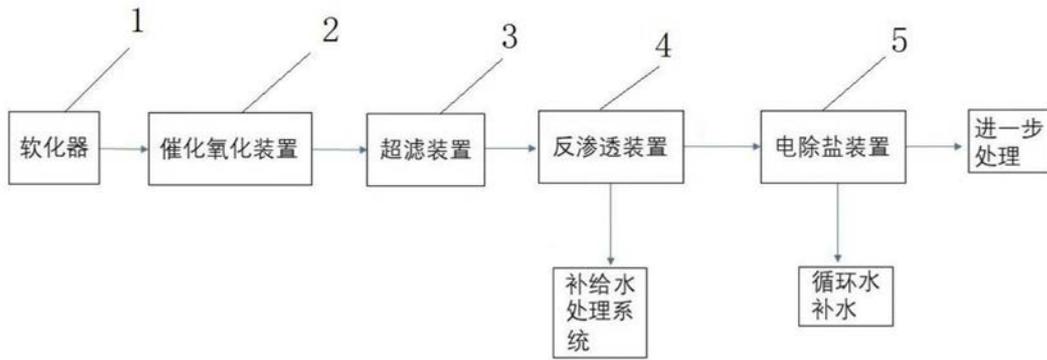


图1