



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111689550 A

(43)申请公布日 2020.09.22

(21)申请号 202010667326.5

(22)申请日 2020.07.13

(71)申请人 河北斐然环保工程有限公司

地址 061000 河北省沧州市沧县纸房头工业园区

(72)发明人 赵广虎 刘杰 李斐

(74)专利代理机构 沧州市国瑞专利代理事务所
(普通合伙) 13138

代理人 赵东阳

(51)Int.Cl.

C02F 1/46(2006.01)

C02F 1/461(2006.01)

C02F 1/469(2006.01)

C02F 103/02(2006.01)

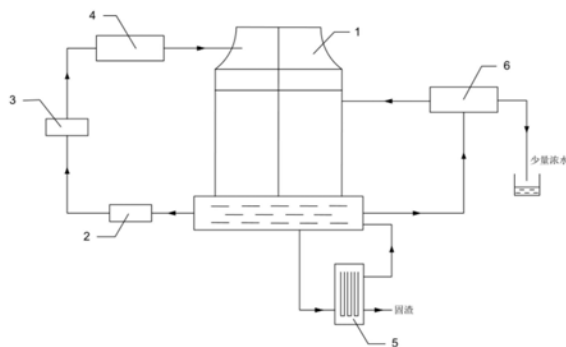
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种连续排污和回用的工业循环水整体处理系统及工艺

(57)摘要

本发明涉及工业循环水处理的技术领域,特别是涉及一种连续排污和回用的工业循环水整体处理系统及工艺,其可以减少高浓度排污水对设备的腐蚀问题,提高工业循环水的水质和系统的稳定性,提升工业循环水的用水效率,减少排污量,并且可以延长设备的使用寿命,使循环水系统可以长期运行,该系统包括循环水冷却塔、循环泵、换热器、电化学处理系统、杀菌除垢系统和连续电离处理系统,该工艺包括以下步骤:S1、循环水换热;S2、缓蚀阻垢电化学处理;S3、杀菌除垢处理:利用电极材料的催化氧化性能,通过电解的方式,在阴极区结垢刮垢,在阳极区产生次氯酸来杀灭菌藻;S4、连续脱盐处理:循环冷却水依据电极的电离原理分离浓水和淡水;S5、再生处理。



1. 一种连续排污和回用的工业循环水整体处理系统,其特征在于,包括循环水冷却塔(1)、循环泵(2)、换热器(3)、电化学处理系统(4)、杀菌除垢系统(5)和连续电离处理系统(6),所述循环水冷却塔(1)的输出端和换热器(3)的输入端通过循环泵(2)连通,所述换热器(3)输出端与电化学处理系统(4)输入端连通,所述电化学处理系统(4)输出端与循环水冷却塔(1)连通,所述杀菌除垢系统(5)输入端和输出端均通过连通管路与循环水冷却塔(1)连通,所述连续电离处理系统(6)输入端和输出端均通过管路与循环水冷却塔(1)连通,并在连续电离处理系统(6)上设置有排污端。

2. 根据权利要求1所述的一种连续排污和回用的工业循环水整体处理工艺,其特征在于,包括以下步骤:

S1、循环水换热:循环水冷却塔中的冷却水经由循环泵抽取至换热器中,作为换热器的冷源对生产工业过程进行降温换热;

S2、缓蚀阻垢电化学处理:流经换热器后的升温回水经过设置在管路之间的电化学处理系统,通过改变控制外加电场给予的频率和波长,对水分子进行渐进式循环作用,使水分子团增大,增加水对结垢盐的溶解度,减少结垢离子的同向絮凝作用,减少结垢的产生量,同时超低频波可以利用水中的溶解氧,将设备的金属表面氧化成致密的金属氧化膜,达到缓蚀和保护设备管路的效果;

S3、杀菌除垢处理:该系统利用电极材料的过高电势催化氧化性能,通过电解的方式,在阴极区形成强碱性环境,让易结垢的矿物质预先结垢,钙镁离子形成碳酸钙、氢氧化钙和氢氧化镁并从水体中析出,结垢物质生长达到一定厚度时控制系统启动刮垢装置,把结垢物质和生物粘泥从循环水系统排出;同时该系统在阳极区内形成酸性环境,阳极附近反应产生大量次氯酸等强氧化性物质,可迅速杀灭菌藻,有效控制微生物生长,从而达到水质净化的效果;

S4、连续脱盐处理:循环冷却水依据电极的电离原理,循环水冷却塔中的冷却水通过管路导入至连续电离处理系统中,并采用多层电极板的处理方式分离浓水和淡水,水中的带电离子向带有相反电荷的电极迁移并附着在电极板表面,实现浓水和淡水的分离,分离出的淡水再次回到循环水冷却塔中,少量的浓水则吸附在连续电离处理系统的电极板上,实现连续处理循环水的回用;

S5、再生处理:当连续电离处理系统处理能力到达一定负荷时,翻转系统中的正负极,使附着在电极板周围的浓水定期通过排污端排出,进入至生化系统中做进一步处理,实现连续处理循环水的连续排污。

3. 根据权利要求2所述的一种连续排污和回用的工业循环水整体处理工艺,其特征在于,所述S2中的电化学处理系统包括管道式电化学容器与外加电场。

4. 根据权利要求2所述的一种连续排污和回用的工业循环水整体处理工艺,其特征在于,S2中的电化学处理系统为电化学容器和超低频波装置协同作用,对循环水进行同时处理。

5. 根据权利要求2所述的一种连续排污和回用的工业循环水整体处理工艺,其特征在于,所述S3中的杀菌除垢系统中的电极为氧化性电极。

6. 根据权利要求2所述的一种连续排污和回用的工业循环水整体处理工艺,其特征在于,所述S4中连续电离处理系统的运行方式为连续运行。

7. 根据权利要求2所述的一种连续排污和回用的工业循环水整体处理工艺,其特征在
于,所述S4中连续电离处理系统所使用的电极板均为惰性电极。

一种连续排污和回用的工业循环水整体处理系统及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及工业循环水处理的技术领域,特别是涉及一种连续排污和回用的工业循环水整体处理系统及工艺。

背景技术

[0002] 众所周知,随着我国工业化的快速发展,用水量逐年增加,水资源的形势日趋严峻,尤其在西北缺水地区。在工业生产过程中,循环冷却水作为工业用水中的用水量大户,提高循环冷却水的重复利用率成为解决节水问题的关键所在。

[0003] 循环水系统在长期运行使用后,必然会引起结垢、腐蚀、滋生菌藻等现象,严重影响设备的传热效率与使用寿命。常规的循环水处理工艺方法,主要是通过旁滤和排污以去除工业循环水中过高的盐、悬浮物和其他的污染物。旁滤系统可以在不影响循环水系统正常运行的情况下,过滤掉水中70%以上的生物黏泥、菌藻尸体等悬浮物。排污和补水方式通常采用间断性排污和补水,即:当工业循环水的浓缩倍数达到控制要求的上限时,开始集中排污,排污后采取集中补水。

[0004] 由于循环水在冷却过程中不断蒸发,使得水中含盐量不断增高,现阶段的解决方案通常是提高循环水的浓缩倍数。循环水浓缩倍数的提高不仅可以降低补充水的用量,从而节约水资源,还可以降低排污水量,从而减少对环境的污染和废水的处理量。

[0005] 但是过多的提高浓缩倍数,会使循环冷却水中的硬度、碱度和浊度升得太高,水的结垢倾向大幅增加,从而使结垢控制难度增大,还会使循环水中的腐蚀性离子和腐蚀性物质的含量增加,水的腐蚀性增强,从而使腐蚀控制的难度增加,还会使药剂在循环水系统内的停留时间增加而水解。

[0006] 间断性集中排污与集中补水的运行方式,影响循环水系统的稳定运行,操作复杂,不易于管理。因此迫切需要一种工业循环水的处理系统,实现在不需要间断性集中排污、集中补水,在循环水系统稳定运行的情况下,达到循环水连续排污和回用的目的。

发明内容

[0007] (一)解决的技术问题

[0008] 针对现有技术的不足,本发明的一个目的在于提供一种可以减少高浓度排污水对设备的腐蚀问题,提高工业循环水的水质和系统的稳定性,提升工业循环水的用水效率,减少排污量的连续排污和回用的工业循环水整体处理系统;

[0009] 本发明的另一个目的在于提供一种可以延长设备的使用寿命,使循环水系统可以长期运行的连续排污和回用的工业循环水整体处理工艺。

[0010] (二)技术方案

[0011] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种连续排污和回用的工业循环水整体处理系统,包括循环水冷却塔、循环泵、换热器、电化学处理系统、杀菌除垢系统和连续电离处理系统,所述循环水冷却塔的输出端和换热器的输入端通过循环泵连通,所述换热

器输出端与电化学处理系统输入端连通,所述电化学处理系统输出端与循环水冷却塔连通,所述杀菌除垢系统输入端和输出端均通过连通管路与循环水冷却塔连通,所述连续电离处理系统输入端和输出端均通过管路与循环水冷却塔连通,并在连续电离处理系统上设置有排污端。

[0012] 一种连续排污和回用的工业循环水整体处理工艺,包括以下步骤:

[0013] S1、循环水换热:循环水冷却塔中的冷却水经由循环泵抽取至换热器中,作为换热器的冷源对生产工业过程进行降温换热;

[0014] S2、缓蚀阻垢电化学处理:流经换热器后的升温回水经过设置在管路之间的电化学处理系统,通过改变控制外加电场给予的频率和波长,对水分子进行渐进式循环作用,使水分子团增大,增加水对结垢盐的溶解度,减少结垢离子的同向絮凝作用,减少结垢的产生量,同时超低频波可以利用水中的溶解氧,将设备的金属表面氧化成致密的金属氧化膜,达到缓蚀和保护设备管路的效果;

[0015] S3、杀菌除垢处理:该系统利用电极材料的过高电势催化氧化性能,通过电解的方式,在阴极区形成强碱性环境,让易结垢的矿物质预先结垢,钙镁离子形成碳酸钙、氢氧化钙和氢氧化镁并从水体中析出,结垢物质生长达到一定厚度时控制系统启动刮垢装置,把结垢物质和生物粘泥从循环水系统排出;同时该系统在阳极区内形成酸性环境,阳极附近反应产生大量次氯酸等强氧化性物质,可迅速杀灭菌藻,有效控制微生物生长,从而达到水质净化的效果;

[0016] S4、连续脱盐处理:循环冷却水依据电极的电离原理,循环水冷却塔中的冷却水通过管路导入至连续电离处理系统中,并采用多层电极板的处理方式分离浓水和淡水,水中的带电离子向带有相反电荷的电极迁移并附着在电极板表面,实现浓水和淡水的分离,分离出的淡水再次回到循环水冷却塔中,少量的浓水则吸附在连续电离处理系统的电极板上,实现连续处理循环水的回用;

[0017] S5、再生处理:当连续电离处理系统处理能力到达一定负荷时,翻转系统中的正负极,使附着在电极板周围的浓水定期通过排污端排出,进入至生化系统中做进一步处理,实现连续处理循环水的连续排污。

[0018] 进一步的,所述S2中的电化学处理系统包括管道式电化学容器与外加电场。

[0019] 进一步的,所述S2中的电化学处理系统为电化学容器和超低频波装置协同作用,对循环水进行同时处理。

[0020] 进一步的,所述S3中的杀菌除垢系统中的电极为氧化性电极。

[0021] 进一步的,所述S4中连续电离处理系统的运行方式为连续运行。

[0022] 进一步的,所述S4中连续电离处理系统所使用的电极板均为惰性电极。

[0023] (三)有益效果

[0024] 与现有技术相比,本发明提供了一种连续排污和回用的工业循环水整体处理系统及工艺,具备以下有益效果:

[0025] 本发明中的电化学处理系统在不添加任何药剂的条件下,联合电化学特性与超低频波,循环水冷却塔中流出的冷却水水流经换热器后,升温后的循环水通过电化学处理系统时,在外加电场的作用下,水的偶极矩增加,水分子团的大小逐渐增大,从而使循环水中固体盐的溶解度逐渐增大,遏制固体盐的产生量,并且发出的超低频波利用水中的溶解氧,

将设备的金属表面氧化成致密的四氧化三铁与氧化亚铜保护膜,减轻设备及管路的腐蚀,达到缓蚀阻垢和保护设备及管路的效果;

[0026] 本发明中的杀菌除垢系统利用电极材料的过高电势催化氧化性能,通过电解的方式,在阴极区(反应室内壁)形成强碱性环境($\text{pH} > 9.5$),让易结垢的矿物质预先结垢,钙镁离子形成碳酸钙、氢氧化钙、氢氧化镁从水体中析出,结垢物质生长达到一定厚度时控制系统启动刮垢装置,把结垢物质和生物粘泥从循环水系统排出;该系统在阳极区内形成酸性环境($\text{pH} < 3.5$),阳极附近反应产生大量次氯酸等强氧化性物质,可迅速杀灭菌藻,有效控制微生物生长,从而达到水质净化的效果;

[0027] 本发明中的连续电离处理系统利用正负电极作用下阴阳离子间的相互结合特性,实现浓水与淡水的最终分离,当电离处理系统通电时,正负电极分别吸引循环冷却水中的阴阳离子向带相反电荷的电极板方向移动,因此电极板中间的水流离子浓度减少而变为淡水,回流到循环水系统,电极板附近的水流因离子浓度增大而变为浓水,当正负极发生翻转时,浓水从电极板流出,并通过排污端排出,本系统可根据不同的水量和不同浓度的水质需要,对电离处理系统中的电流、电压、电极板大小、单元数量做进一步的调整。

[0028] 1、本发明的工艺流程在对工业循环水进行处理时,采用连续处理的运行方式,循环水冷却塔的蓄水池无需存放高浓缩倍数的污水,也无需暂停设备的运行来排放高浓缩倍数的污水,保证了设备的运行质量,延长设备的使用寿命;

[0029] 2、本发明的工艺流程在对工业循环水进行处理时,无需投加任何的化学药剂,有效避免二次污染;

[0030] 3、本发明的工艺流程在对工业循环水进行处理时,经过连续电离处理系统分离得到的淡水回到循环系统,只排出少量浓水,节约水资源;

[0031] 4、本发明的工艺流程在对工业循环水进行处理时,可以调节改变电化学处理系统的电流、电压等,控制设置条件,达到不同的处理效果;

[0032] 5、本发明的工艺流程在对工业循环水进行处理时,采用自动控制系统,自动化程度高,全自动设置运行。

附图说明

[0033] 图1是本发明的工艺流程图;

[0034] 附图中标记:1、循环水冷却塔;2、循环泵;3、换热器;4、电化学处理系统;5、杀菌除垢系统;6、连续电离处理系统。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 请参阅图1,本发明的一种连续排污和回用的工业循环水整体处理系统,包括循环水冷却塔1、循环泵2、换热器3、电化学处理系统4、杀菌除垢系统5和连续电离处理系统6,所述循环水冷却塔1的输出端和换热器3的输入端通过循环泵2连通,所述换热器3输出端与电

化学处理系统4输入端连通,所述电化学处理系统4输出端与循环水冷却塔1连通,所述杀菌除垢系统5输入端和输出端均通过连通管路与循环水冷却塔1连通,所述连续电离处理系统6输入端和输出端均通过管路与循环水冷却塔1连通,并在连续电离处理系统6上设置有排污端,电化学处理系统4包括管道式电化学容器与外加电场,并且电化学处理容器和超低频波装置协同对工业循环水进行处理,杀菌除垢系统5包括电化学装置,连续电离处理系统6的运行方式为连续运行,并且连续电离处理系统6中所使用的电极板均为惰性电极。

[0037] 本发明的一种连续排污和回用的工业循环水整体处理工艺,包括以下步骤:

[0038] S1、循环水换热:循环水冷却塔中的冷却水经由循环泵抽取至换热器中,作为换热器的冷源对生产工业过程进行降温换热;

[0039] S2、缓蚀阻垢电化学处理:流经换热器后的升温回水经过设置在管路之间的电化学处理系统,通过改变控制外加电场给予的频率和波长,对水分子进行渐进式循环作用,使水分子团(链)增大,增加水对结垢盐的溶解度,减少结垢离子的同向絮凝作用,减少结垢的产生量,同时超低频波可以利用水中的溶解氧,将设备的金属表面氧化成致密的金属氧化膜,达到缓蚀和保护设备管路的效果;

[0040] S3、杀菌除垢处理:该系统利用电极材料的过高电势催化氧化性能,通过电解的方式,在阴极区(反应室内壁)形成强碱性环境($\text{pH} > 9.5$),让易结垢的矿物质预先结垢,钙镁离子形成碳酸钙、氢氧化钙、氢氧化镁从水体中析出,结垢物质生长达到一定厚度时控制系统启动刮垢装置,把结垢物质和生物粘泥从循环水系统排出;该系统在阳极区内形成酸性环境($\text{pH} < 3.5$),阳极附近反应产生大量次氯酸等强氧化性物质,可迅速杀灭菌藻,有效控制微生物生长,从而达到水质净化的效果;

[0041] S4、连续脱盐处理:循环冷却水依据电极的电离原理,循环水冷却塔中的冷却水通过管路导入至连续电离处理系统中,并采用多层电极板的处理方式分离浓水和淡水,水中的带电离子向带有相反电荷的电极迁移并附着在电极板表面,实现浓水和淡水的分离,分离出的淡水再次回到循环水冷却塔中,少量的浓水则吸附在连续电离处理系统的电极板上,实现连续处理循环水的回用,并且连续运行;

[0042] S5、再生处理:当连续电离处理系统处理能力到达一定负荷时,翻转系统中的正负极,使附着在电极板周围的浓水定期通过排污端排出,进入至生化系统中做进一步处理,实现连续处理循环水的连续排污,并且其所使用的电极板均为惰性电极。

[0043] 本发明中的电化学处理系统在不添加任何药剂的条件下,联合电化学特性与超低频波,循环水冷却塔中流出的冷却水水流经换热器后,升温后的循环水通过电化学处理系统时,在外加电场的作用下,水的偶极矩增加,水分子团的大小逐渐增大,从而使循环水中固体盐的溶解度逐渐增大,遏制固体盐的产生量,并且发出的超低频波利用水中的溶解氧,将设备的金属表面氧化成致密的四氧化三铁与氧化亚铜保护膜,减轻设备及管路的腐蚀,达到缓蚀阻垢和保护设备及管路的效果;

[0044] 本发明中的杀菌除垢处理系统利用电极材料的过高电势催化氧化性能,通过电解的方式,在阴极区(反应室内壁)形成强碱性环境($\text{pH} > 9.5$),让易结垢的矿物质预先结垢,钙镁离子形成碳酸钙、氢氧化钙、氢氧化镁从水体中析出,结垢物质生长达到一定厚度时控制系统启动刮垢装置,把结垢物质和生物粘泥从循环水系统排出;该系统在阳极区内形成酸性环境($\text{pH} < 3.5$),阳极附近反应产生大量次氯酸等强氧化性物质,可迅速杀灭菌藻,有

效控制微生物生长,从而达到水质净化效果;

[0045] 本发明中的连续电离处理系统利用正负电极作用下阴阳离子间的相互结合特性,实现浓水与淡水的最终分离,当电离处理系统通电时,正负电极分别吸引循环冷却水中的阴阳离子向带相反电荷的电极板方向移动,因此电极板中间的水流离子浓度减少而变为淡水,回流到循环水系统,电极板附近的水流因离子浓度增大而变为浓水,当正负极发生翻转时,浓水从电极板流出,并通过排污端排出,本系统可根据不同的水量和不同浓度的水质需要,对电离处理系统中的电流、电压、电极板大小、单元数量做进一步的调整。

[0046] 1、本发明的工艺流程在对工业循环水进行处理时,采用连续处理的运行方式,循环水冷却塔的蓄水池无需存放高浓缩倍数的污水,也无需暂停设备的运行来排放高浓缩倍数的污水,保证了设备的运行质量,延长设备的使用寿命;

[0047] 2、本发明的工艺流程在对工业循环水进行处理时,无需投加任何的化学药剂,有效避免二次污染;

[0048] 3、本发明的工艺流程在对工业循环水进行处理时,经过连续电离处理系统分离得到的淡水回到循环系统,只排出少量浓水,节约水资源;

[0049] 4、本发明的工艺流程在对工业循环水进行处理时,可以调节改变电化学处理系统的电流、电压等,控制设置条件,达到不同的处理效果;

[0050] 5、本发明的工艺流程在对工业循环水进行处理时,采用自动控制系统,自动化程度高,全自动设置运行。

[0051] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0052] 该文中出现的电器元件均与外界的主控器及220V市电连接,并且主控器可为计算机等起到控制的常规已知设备。

[0053] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

