



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106946417 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710328020.5

C02F 103/36(2006.01)

(22)申请日 2017.05.10

(71)申请人 神华集团有限责任公司

地址 100011 北京市东城区西滨河路22号
神华大厦

申请人 中国神华煤制油化工有限公司
神华新疆化工有限公司

(72)发明人 李成 肖杰 王立新 朱德汉
张强 刘义 王鹤鸣 关丰忠
杜善明 吴国祥 郭晓东

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 韩建伟 谢湘宁

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

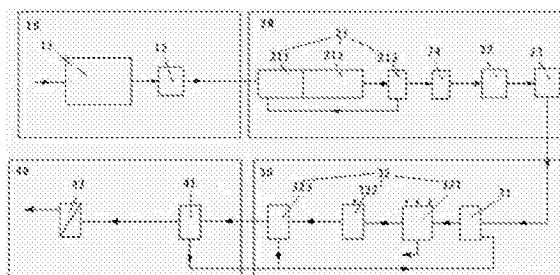
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

污水处理装置

(57)摘要

本发明提供了一种污水处理装置,其包括串联设置的生化处理系统、含盐预处理系统及膜处理系统;其中,生化处理系统包括A/O生化池;含盐预处理系统包括串联设置的含盐污水调节罐和过滤池,含盐污水调节罐与A/O生化池相连,过滤池与膜处理系统相连。本发明提供的污水处理装置有效结合了生化处理、含盐预处理和膜处理工艺,经该装置处理后的污水,净化效果高,COD、氨氮以及含盐量均满足排放要求。



1. 一种污水处理装置,其特征在于,包括串联设置的生化处理系统(20)、含盐预处理系统(30)及膜处理系统(40);其中,

所述生化处理系统(20)包括A/O生化池(21);

所述含盐预处理系统(30)包括串联设置的含盐污水调节罐(31)和过滤池(32),所述含盐污水调节罐(31)与所述A/O生化池(21)相连,所述过滤池(32)与所述膜处理系统(40)相连。

2. 根据权利要求1所述的污水处理装置,其特征在于,所述过滤池(32)包括串联设置的沉淀池(321)、中和池(322)以及V型滤池(323),所述沉淀池(321)与所述含盐污水调节罐(31)相连,所述V型滤池(323)与所述膜处理系统(40)相连。

3. 根据权利要求2所述的污水处理装置,其特征在于,所述膜处理系统(40)包括串联设置的超滤池(41)和反渗透系统(42),所述超滤池(41)与所述V型滤池(323)相连。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的污水处理装置,其特征在于,所述生化处理系统(20)还包括BAF曝气生物滤池(22),所述BAF曝气生物滤池(22)串联设置在所述A/O生化池(21)和所述含盐污水调节罐(31)之间。

5. 根据权利要求4所述的污水处理装置,其特征在于,所述污水处理装置还包括生化预处理系统(10),所述生化预处理系统(10)包括串联设置的均质调节罐(11)和初沉池(12),所述初沉池(12)与所述A/O生化池(21)相连。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的污水处理装置,其特征在于,所述A/O生化池(21)包括串联设置的厌氧池(211)、好氧池(212)以及二沉池(213)。

7. 根据权利要求6所述的污水处理装置,其特征在于,所述厌氧池(211)上设置有污泥进口,所述二沉池(213)上设置有污泥出口,所述污泥进口与所述污泥出口相连。

8. 根据权利要求3所述的污水处理装置,其特征在于,所述含盐污水调节罐(31)上设置有调节水进口,所述V型滤池(323)上设置有反洗水出口,所述反洗水出口与所述调节水进口相连。

9. 根据权利要求8所述的污水处理装置,其特征在于,所述超滤池(41)上设置有反洗水浓水出口,所述反洗水浓水出口与所述调节水进口相连。

10. 根据权利要求4所述的污水处理装置,其特征在于,所述生化处理系统(20)还包括产水池(23),所述产水池(23)设置在所述BAF曝气生物滤池(22)和所述含盐污水调节罐(31)之间。

污水处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理技术领域,具体而言,涉及一种污水处理装置。

背景技术

[0002] 众所周知,国内煤化工项目方兴未艾,成为国家重要的能源技术储备。煤制甲醇项目作为煤化工的一个重要分支,也越来越被重视和推广。煤制甲醇项目产生的污水可生化性较差,采用生化方法进行处理,处理效果波动较大,易受冲击。污水中含有较高的COD、氨氮以及含盐量,采用单一工艺难以有效达标处理。

[0003] 国内很多煤制甲醇项目的污水仅采用单一的活性污泥法-推流曝气工艺,对于可生化性较差的煤化工污水,经常出现产生水质波动的问题,活性污泥容易受冲击,处理效果不稳定,污水处理后仅仅满足达标排放指标而已,通常情况下COD: $\leq 60\text{mg/L}$,存在有一定的环保压力,并对环境有潜在的影响。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种污水处理装置,以解决现有技术中对于煤制甲醇污水处理困难的问题。

[0005] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种污水处理装置,其包括串联设置的生化处理系统、含盐预处理系统及膜处理系统;其中,生化处理系统包括A/O生化池;含盐预处理系统包括串联设置的含盐污水调节罐和过滤池,含盐污水调节罐与A/O生化池相连,过滤池与膜处理系统相连。

[0006] 进一步地,过滤池包括串联设置的沉淀池、中和池以及V型滤池,沉淀池与含盐污水调节罐相连,V型滤池与膜处理系统相连。

[0007] 进一步地,膜处理系统包括串联设置的超滤池和反渗透系统,超滤池与V型滤池相连。

[0008] 进一步地,生化处理系统还包括BAF曝气生物滤池,BAF曝气生物滤池串联设置在A/O生化池和含盐污水调节罐之间。

[0009] 进一步地,污水处理装置还包括生化预处理系统,生化预处理系统包括串联设置的均质调节罐和初沉池,初沉池与A/O生化池相连。

[0010] 进一步地,A/O生化池包括串联设置的厌氧池、好氧池以及二沉池。

[0011] 进一步地,厌氧池上设置有污泥进口,二沉池上设置有污泥出口,污泥进口与污泥出口相连。

[0012] 进一步地,含盐污水调节罐上设置有调节水进口,V型滤池上设置有反洗水出口,反洗水出口与调节水进口相连。

[0013] 进一步地,超滤池上设置有反洗水浓水出口,反洗水浓水出口与调节水进口相连。

[0014] 进一步地,生化处理系统还包括产水池,产水池设置在BAF曝气生物滤池和含盐污水调节罐之间。

[0015] 应用本发明的技术方案,提供了一种污水处理装置。该污水处理装置包括串联设置的生化处理系统、含盐预处理系统及膜处理系统;其中,生化处理系统包括A/O生化池;含盐预处理系统包括串联设置的含盐污水调节罐和过滤池,含盐污水调节罐与A/O生化池相连,过滤池与膜处理系统相连。

[0016] 利用A/O生化池能够对污水进行反硝化脱氮、BOD降解、氨化和硝化处理。经生化处理后的污水进入含盐预处理系统,先进入含盐污水调节罐中与外加盐分进行混合后,进入过滤池能够将污水中的硬杂质、悬浮物及胶体物质进行过滤去除。然后,利用膜处理系统能够进一步对过滤后的污水进行净化,去除污水中的剩余细小杂质。

[0017] 总之,本发明提供的污水处理装置有效结合了生化处理、含盐预处理和膜处理工艺,经该装置处理后的污水,净化效果高,COD、氨氮以及含盐量均满足排放要求。

附图说明

[0018] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0019] 图1示出了根据本发明的一种实施例的污水处理装置示意图。

[0020] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0021] 10、生化预处理系统;11、均质调节罐;12、初沉池;20、生化处理系统;21、A/O生化池;211、厌氧池;212、好氧池;213、二沉池;22、BAF曝气生物滤池;23、产水池;24、中间池;30、含盐预处理系统;31、含盐污水调节罐;32、过滤池;321、沉淀池;322、中和池;323、V型滤池;40、膜处理系统;41、超滤池;42、反渗透系统。

具体实施方式

[0022] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0023] 以下结合具体实施例对本申请作进一步详细描述,这些实施例不能理解为限制本申请所要求保护的范围。

[0024] 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。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0025] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0026] 正如背景技术部分所描述的,现有技术中对于煤制甲醇污水存在处理困难的问题。

[0027] 为了解决这一问题,本发明提供了一种污水处理装置,如图1所示,包括串联设置的生化处理系统20、含盐预处理系统30及膜处理系统40;其中,生化处理系统20包括A/O生

化池21;含盐预处理系统30包括串联设置的含盐污水调节罐31和过滤池32,含盐污水调节罐31与A/O生化池21相连,过滤池32与膜处理系统40相连。

[0028] 利用A/O生化池21能够对污水进行反硝化脱氮、BOD降解、氨化和硝化处理。经生化处理后的污水进入含盐预处理系统30,先进入含盐污水调节罐31中与外加盐分进行混合后,进入过滤池32能够将污水中的硬杂质、悬浮物及胶体物质进行过滤去除。然后,利用膜处理系统40能够进一步对过滤后的污水进行净化,去除污水中的剩余细小杂质。

[0029] 总之,本发明提供的污水处理装置有效结合了生化处理、含盐预处理和膜处理工艺,经该装置处理后的污水,净化效果高,COD、氨氮以及含盐量均满足排放要求。

[0030] 在一种优选的实施例中,过滤池32包括串联设置的沉淀池321、中和池322以及V型滤池323,沉淀池321与含盐污水调节罐31相连,V型滤池323与膜处理系统40相连。含盐污水调节罐31中出来的含盐污水进入沉淀池321后,经高效沉淀可以去除大部分硬杂质及悬浮物(优选含盐污水进入沉淀池321后,向沉淀池321中加入熟石灰、碳酸钠、PAM,以提高杂质的絮凝效果,进而提高除杂效率)。经高效沉淀后,污水在中和池322中经硫酸中和后进入V型滤池,去除剩余的大颗粒悬浮物和胶体物质。在实际操作过程中,可以向经中和后的污水中投加次氯酸钠进行消毒。另外,沉淀池321沉淀出来的污泥送至污泥处理系统。优选地,沉淀池321为高密度沉淀池。

[0031] 在一种优选的实施例中,膜处理系统40包括串联设置的超滤池41和反渗透系统42,超滤池41与V型滤池323相连。优选超滤池41的筛分孔径为 $0.005\sim 0.1\mu\text{m}$,以分离分子量大于500道尔顿、粒径大于10纳米的颗粒,截留有机物的分子量大约为200~400。超滤产水进入到反渗透系统42中进行脱盐处理,反渗透是脱盐的核心部分,表面微孔的直径一般在 $0.1\sim 10\text{nm}$ 之间,能截留大于0.0001微米的物质,是最精细的一种膜分离产品,其能有效截留所有溶解盐份及分子量大于100的有机物,同时允许水分子通过,可脱除97%以上的盐分。反渗透的产品水可作为优质再生水回用。在实际操作过程中,经超滤池41超滤处理后的出水中可以加入还原剂、非氧化性杀菌剂和阻垢剂进行进一步处理。而后再经反渗透系统处理,其净化效果更佳。

[0032] 在一种优选的实施例中,生化处理系统20还包括BAF曝气生物滤池22,BAF曝气生物滤池22串联设置在A/O生化池21和含盐污水调节罐31之间。

[0033] BAF曝气生物滤池22属于生物处理的生物膜法范畴,其特点:1)采用气水平行上向流,使气、水进行很好的均分,防止气泡在滤层中凝结,氧利用率高,能耗相对较低;2)与下向流过滤相反,上向流过滤持续在整个滤池高度上提供正压条件,可以更好的避免沟流或短流;3)上向流形成了对工艺有好处的伴助推条件,即使采用高过滤速度和高负荷仍然能保证工艺的稳定和可靠性;4)采用气水平行上向流,空气能将固体物质带入滤床深处,使得过滤空间能很好的被利用。以上特点使得曝气生物滤池具有以下优势:1)容积负荷可以很高,使得池体和占地都相对较小;2)出水水质好,可达到《污水综合排放标准》的一级标准,无需另设二沉池,节省基建费用,另外氧利用率高,大大降低运行成本;3)自动化程度高,无污泥膨胀问题,日常操作管理简单,微生物不会流失,系统可间断运行。

[0034] BAF曝气生物滤池22可以采用常规结构,更优选地,BAF曝气生物滤池包括:滤池池体、曝气管,滤料层、承托层、布水系统、反冲洗系统、出水系统、管道和自控系统组成;其中滤料层设置在其污水进口所在的管路上;承托层和布水系统位于滤池池体的内部,承托层

用于承托布水系统;反冲洗系统包括与滤池池体相连的反冲洗进水管、反冲洗进气管、反冲洗排水管;出水系统设置在滤池池体的侧上部;曝气管设置在滤池池体中并位于布水系统的上方,曝气管上设置有多个单孔膜空气扩散器。

[0035] 在一种优选的实施例中,污水处理装置还包括生化预处理系统10,生化预处理系统10包括串联设置的均质调节罐11和初沉池12,初沉池12与A/O生化池21相连。在污水进入生化处理系统20之前,利用均质调节罐11能够使煤制甲醇污水及其他污水在此充分混合均匀,保证进水水质的稳定性。然后进入初沉池12,经过初步沉淀,将水中大部分悬浮物沉积下来。优选地,初沉池12为幅流式初沉池。优选地,初沉池12排出的污泥通过刮泥机送至污泥处理系统。

[0036] 在一种优选的实施例中,A/O生化池21包括串联设置的厌氧池211、好氧池212以及二沉池213。优选地,厌氧池211上设置有污泥进口,二沉池213上设置有污泥出口,污泥进口与污泥出口相连。

[0037] 厌氧池211(即反硝化池):缺氧,完成反硝化脱氮。好氧池212(即曝气池):好氧条件,完成降解BOD、氨化、硝化反应等功能。A/O工艺特点:反硝化反应器前置,氨化和硝化在后,不需要外加碳源。反硝化的碳源从污水中得到,亚硝化阶段需要的碱度可以得到部分补偿,所以通常不需要加碱。反硝化液残留的有机物可以进一步处理。此外,构筑物少,流程简单。

[0038] 优选地,通过离心鼓风机为好氧池212进行曝气,保证溶解氧控制在2~5g/l,并通过投加碳源、氮源,保证C:N:P为100:5:1。

[0039] 优选地,二沉池213和BAF曝气生物滤池22之间还设置有中间池24。这样可以控制污水流量,进一步维持水处理的稳定性。

[0040] 在一种优选的实施例中,生化处理系统20还包括产水池23,产水池23设置在BAF曝气生物滤池22和含盐污水调节罐31之间。这样可以进一步控制污水流量,从而使工艺更稳定。

[0041] 在一种优选的实施例中,含盐污水调节罐31上设置有调节水进口,V型滤池323上设置有反洗水出口,反洗水出口与调节水进口相连。优选地,超滤池41上设置有反洗水浓水出口,反洗水浓水出口与调节水进口相连。这样,实现了资源有效利用。

[0042] 以下通过具体实施例进一步说明本发明的有益效果:

[0043] 实施例1

[0044] 利用本发明的装置对甲醇制烯烃污水进行处理,工艺如下:

[0045] 步骤1:甲醇制烯烃污水进入均质调节罐,污水在此充分混合均匀,水力停留时间至少要25个小时,以保证进水水质的稳定性。然后进入幅流式初沉池,停留时间至少2个小时,经过初步沉淀,水中大部分悬浮物沉积下来,通过刮泥机送至污泥处理系统,清液进入A/O生化池。

[0046] 步骤2:A/O生化池为前置反硝化工艺,包括厌氧池、好氧池、二沉池。通过离心鼓风机为好氧池进行曝气,保证溶解氧控制在2~5g/l,并通过投加碳源、氮源,保证C:N:P为100:5:1。曝气池的曝气器选择采用防堵塞的RF型旋流曝气器。RF型旋流曝气器是高效螺旋曝气设备,不仅继承了传统旋流曝气器不宜堵塞的优点,而且克服了制作成本高的缺陷。集空气和水旋混、多次粉碎、切割于一体,充分利用了动能,不需额外增加搅拌动力,搅拌性能

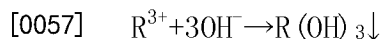
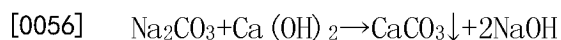
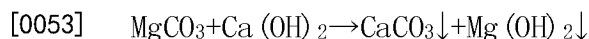
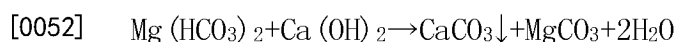
好,因此产生的气泡均匀,氧利用率高。

[0047] 经过A/O生化池处理的污水通过中间池进入BAF曝气生物滤池,具有去除SS、COD_{Cr}、BOD、硝化与反硝化、脱氮除磷的作用,其最大的特点是集生物氧化和截留悬浮固定于一体,并节省了后续二次沉淀池。该工艺有机物容积负荷高、水力负荷大、水力停留时间短、出水水质高,因而所需占地面积小、基建投资少、能耗及运行成本低。主要参数为:水力负荷:1.4m³/m²h;水力停留时间:2.5h;气水比:10:1。填料可选火山岩或瓷球。

[0048] 步骤3:污水经生化处理后,进入含盐污水调节罐进行水量和水质的调节。然后进入高密度沉淀池处理,该工段设置石灰、纯碱投加系统,反应后去除水中的硬度及部分悬浮物。

[0049] 在技术选择上考虑了能够将暂硬和永硬都去除的措施,工艺设计上增加了碳酸钠投加措施,为防止自反应,设置了独立的石灰反应池和纯碱反应池,分别加入石灰、纯碱。石灰先与水中的碳酸氢离子反应,然后纯碱与水中的Ca²⁺、Mg²⁺反应生成沉淀;水中的沉淀物及胶体进一步与混凝剂反应,破坏胶体稳定性,并使之从水中已有的沉淀进一步凝聚,从而达到净水的作用。

[0050] 主要反应式如下:



[0058] 这样的设计更加完善,预期经过该高密池处理后,出水总硬将达到150mg/l以下,有效降低了后续膜处理系统污堵的频率。污水经高密度沉淀池处理后进入V型滤池进一步去除悬浮物和大部分胶体物质。

[0059] 步骤4:V型滤池出水进入超滤池,超滤产水经反渗透进水泵预提升,并经精密过滤器去除水中可能存在的直径大于5μm的颗粒,以免大颗粒物质进入膜处理系统损伤膜元件。预提升的超滤产水由反渗透高压泵增压后送入一级两段反渗透系统。反渗透的产水作为优质再生水回用。在膜通量设计上,超滤膜通量为50L/m²·h,反渗透膜通量为15L/m²·h;保安过滤器采用大通量滤芯,和反渗透膜组件为一对一设置,反渗透系统的回收率提高到75%,以1500m³/h的处理量为例,经过该段的处理后将产生1125m³/h的优质回用水和375m³/h的反渗透浓水,含盐膜系统的回收率为75%。

[0060] 经该工艺处理后的水质指标为:电导率(25℃,μS/cm):≤150mg/L;COD_{Mn}:≤2mg/L;TOC:≤1mg/L;氨氮(以N计):≤0.5mg/L,常规生化处理后的水质指标如下:

名称	控制项目	单位	指标范围
[0061]	生化 产水	BOD ₅	mg/l
			≤10
		COD _{Cr}	mg/l
			≤60
		SS	mg/l
			≤20
		氨氮	mg/l
			≤5
		硫化物	mg/l
			≤1.0
		氰化物	mg/l
			≤0.5
		石油类	mg/l
			≤5
		PH	/
			6~9

[0062] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:利用A/O生化池21能够对污水进行反硝化脱氮、BOD降解、氨化和硝化处理。经生化处理后的污水进入含盐预处理系统30,先进入含盐污水调节罐31中与外加盐分进行混合后,进入过滤池32能够将污水中的硬杂质、悬浮物及胶体物质进行过滤去除。然后,利用膜处理系统40能够进一步对过滤后的污水进行净化,去除污水中的剩余细小杂质。

[0063] 总之,本发明提供的污水处理装置有效结合了生化处理、含盐预处理和膜处理工艺,经该装置处理后的污水,净化效果高,COD、氨氮以及含盐量均满足排放要求。

[0064] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

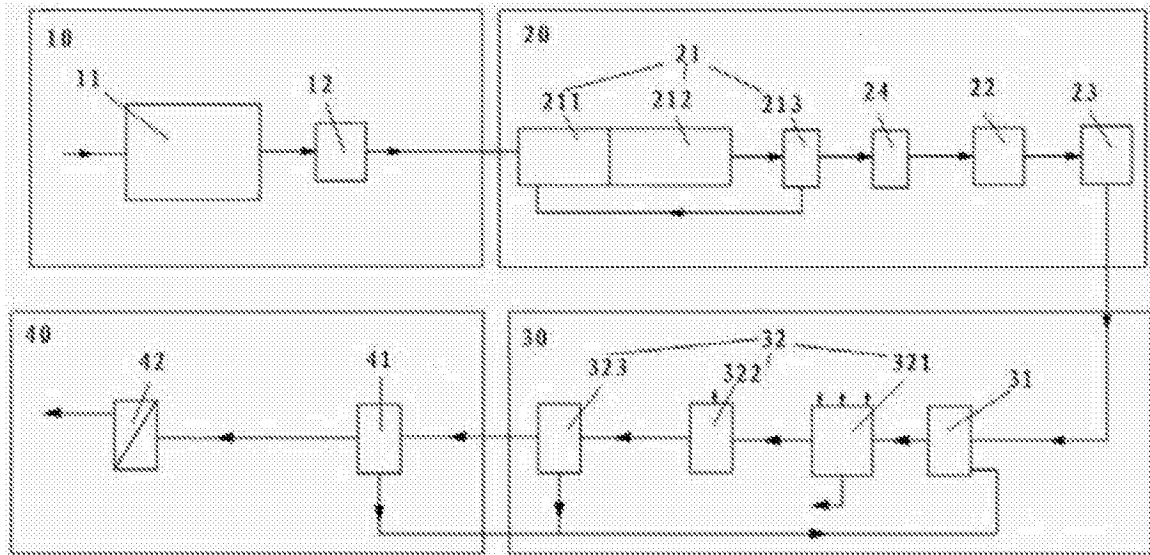


图1