



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110078263 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910425186.8

(22)申请日 2019.05.21

(71)申请人 中国神华能源股份有限公司

地址 100011 北京市东城区安外西滨河路
22号神华大厦

申请人 神华包头煤化工有限责任公司
中国神华煤制油化工有限公司

(72)发明人 张红旗 高小龙 张永胜 姜成杰
周新宇 张杰 薛爱娣 马衍睿

(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 路秀丽

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

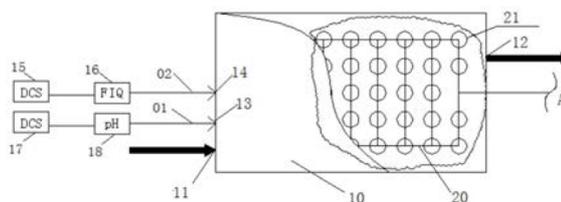
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

高氨氮高硬度废水预处理装置、处理系统及
处理方法

(57)摘要

本发明提供了一种高氨氮高硬度废水预处理装置、处理系统及处理方法。该预处理装置包括：缓冲吹脱池、曝气设备以及混凝池，缓冲吹脱池具有碱性调节剂入口、废水入口及缓冲吹脱池出水口；曝气设备布置于缓冲吹脱池底部；混凝池包括混凝剂入口、混凝池入水口及混凝池出水口；其中，缓冲吹脱池出水口与混凝池入水口相连通。通过在缓冲吹脱池的底部设置曝气设备，使得从碱性调节剂入口投加的碱性调节剂与高氨氮高硬度废水充分混合反应，废水中的部分钙、镁离子被碱性调节剂转化成沉淀进行除去，而且氨氮也能进行初步去除，因而，采用该装置进行处理总硬度去除效率高，大大减少了对后续生化处理及水下设备结垢影响。



1. 一种高氨氮高硬度废水预处理装置,其特征在于,所述预处理装置包括:
缓冲吹脱池(10),所述缓冲吹脱池(10)具有碱性调节剂入口、废水入口(11)及缓冲吹脱池出水口(12);
曝气设备(20),所述曝气设备(20)布置于所述缓冲吹脱池(10)底部;
混凝池(30),所述混凝池(30)包括混凝剂入口(31)、混凝池入水口(37)及混凝池出水口;
其中,所述缓冲吹脱池出水口(12)与所述混凝池入水口(37)相连通。
2. 根据权利要求1所述的预处理装置,其特征在于,所述碱性调节剂入口包括:
第一调节剂入口(13),所述第一调节剂入口(13)与所述第一调节剂输入管线(01)连通;
第二调节剂入口(14),所述第二调节剂入口(14)与所述第二调节剂输入管线(02)连通;
优选地,沿第一调节剂的输入方向,所述第一调节剂输入管线(01)上依次设置有第一控制元件(15)及第一计量泵(16);
优选地,沿第二调节剂的输入方向,所述第二调节剂输入管线(02)上依次设置有第二控制元件(17)及第一pH监测元件(18)。
3. 根据权利要求1所述的预处理装置,其特征在于,所述混凝剂入口(31)与混凝剂输入管线(03)连通;
优选地,所述混凝剂输入管线(03)上并联设置有第一混凝入口(32)和第二混凝入口(33);
优选地,所述混凝剂输入管线(03)上还设置有第三控制器(34)和第二计量泵(35),所述第三控制器(34)和第二计量泵(35)分别用于控制和计量所述第一混凝入口(32)和第二混凝入口(33)的投加量;
优选地,所述混凝剂输入管线(03)上还设置有混合设备(36),沿混凝剂流动方向,所述第一混凝入口(32)及所述第二混凝入口(33)通过所述混合设备(36)与所述混凝剂入口(31)连通。
4. 根据权利要求3所述的预处理装置,其特征在于,所述混凝池入水口(37)与混凝池入水管线(04)连通,所述混凝池入水管线(04)上沿水流方向依次设置有第四控制器(38)和第三计量泵(39),所述第三计量泵(39)计量的入水量信号传递至所述第四控制器(38),所述第四控制器(38)与所述第三控制器(34)通过电连接并将所述第三计量泵(39)计量的入水量信号转化为电信号传递至所述第三控制器(34),所述第三控制器(34)通过所述电信号调节所述第二计量泵(35)的投加值。
5. 根据权利要求2所述的预处理装置,其特征在于,所述预处理装置还包括污泥混合池(40),沿水流方向,所述污泥混合池(40)设置在所述缓冲吹脱池(10)与所述混凝池(30)之间;
优选地,所述污泥混合池(40)上设置有污泥回流口;
优选地,所述污泥回流口与污泥回流管线连通,所述污泥回流管线上设置有依次连通的第五控制器及第四计量泵。
6. 根据权利要求5所述的预处理装置,其特征在于,所述预处理装置还包括沉淀池

(50),所述沉淀池(50)与所述混凝池(30)连通,并沿水流方向设置在所述混凝池(30)的下游。

7.根据权利要求6所述的预处理装置,其特征在于,所述沉淀池(50)包括出水管线,所述出水管线上设置有第二pH监测元件;

优选地,所述第二pH监测元件与所述第一控制元件(15)和所述第二控制元件(17)电连接,并将所述第二pH监测元件监测到的pH值反馈至所述第一控制元件(15)和所述第二控制元件(17),从而控制所述第一调节剂入口(13)和所述第二调节剂入口(14)的调节剂的添加量。

8.根据权利要求6所述的预处理装置,其特征在于,所述沉淀池(50)包括出水管线,所述出水管线上设置有硬度仪表,所述硬度仪表与所述第一控制元件(15)和所述第二控制元件(17)电连接,并将所述硬度仪表监测到的硬度值反馈至所述第一控制元件(15)和所述第二控制元件(17),从而控制所述第一调节剂入口(13)和所述第二调节剂入口(14)的调节剂的添加量。

9.根据权利要求7所述的预处理装置,其特征在于,所述预处理装置还包括:中和池(60),所述中和池(60)包括酸投加口(61)及中和水输出管线(05),

优选地,所述酸投加口(61)与酸输入管线(06)连通,所述酸输入管线(06)上还设置有第五计量泵(62);

优选地,所述中和水输出管线(05)上设置有第三pH监测元件(63),所述第三pH监测元件(63)及所述第五计量泵(62)均与第六控制器(64)电连接。

10.一种高氨氮高硬度废水处理系统,其特征在于,所述系统包括:

预处理装置,所述预处理装置为权利要求1至9中任一项所述的高氨氮高硬度废水预处理装置;以及

生化装置,所述生化装置设置在所述预处理装置的下游。

11.一种高氨氮高硬度废水预处理方法,其特征在于,所述预处理方法包括:

向高氨氮高硬度废水中添加碱性调节剂,形成第一混合废水;

对所述第一混合废水进行曝气处理,得到第一脱硬脱氨氮废水;

对所述第一脱硬脱氨氮废水进行混凝处理,得到混凝处理废水。

12.根据权利要求11所述的预处理方法,其特征在于,所述碱性调节剂包括氢氧化钠和碳酸钠;

优选地,优选所述氢氧化钠的投加量为1800~3000ppm,更优选为2200~2500ppm;

优选地,优选所述碳酸钠的投加量为100~250ppm,更优选为150~200ppm;

优选地,所述曝气处理的时间为1.5~5小时,优选为2~3小时。

13.根据权利要求12所述的预处理方法,其特征在于,

向所述第一脱硬脱氨氮废水中添加混凝剂进行所述混凝处理,得到所述混凝处理废水;其中,所述混凝剂包括PAC和PAM;

优选地,所述PAC的投加量为20~40ppm,更优选为25~35ppm;

优选地,所述PAM的投加量为0.2~0.8ppm,更优选为0.4~0.6ppm。

14.根据权利要求13所述的预处理方法,其特征在于,在对第一脱硬脱氨氮废水进行混凝处理之前,所述预处理方法还包括:向所述第一脱硬脱氨氮废水中混合污泥的步骤。

15. 根据权利要求13所述的预处理方法,其特征在于,在得到所述混凝废水之后,所述预处理方法还包括:

对所述混凝废水进行沉淀处理使泥水分离,获得脱泥废水;

优选地,在获得所述脱泥废水之后,所述预处理方法还包括:对所述脱泥废水进行pH值进行调节,得到第一调节废水的步骤;

更优选地,通过调节加入所述高氨氮高硬度废水中的所述氢氧化钠的量来调节所述脱泥废水的pH值,进一步优选调节所述脱泥废水的pH值为10.2~10.5。

16. 根据权利要求15所述的预处理方法,其特征在于,在得到所述第一调节废水之后,所述预处理方法还包括:对所述第一调节废水进行中和处理,得到中和废水;

优选地,所述中和废水的pH值为6~9,更优选pH值为8~8.5;

优选地,通过向所述第一调节废水中添加酸液来进行所述中和处理,更优选地,所述酸液为硫酸。

高氨氮高硬度废水预处理装置、处理系统及处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及环保技术领域,具体而言,涉及一种高氨氮高硬度废水预处理装置、处理系统及处理方法。

背景技术

[0002] 煤化工气化装置在生产过程中排放大量的生产废水,其中,废水的指标如下:总硬900~1200mg/L,氨氮300~400mg/L,COD 600~1100mg/L,浊度45~78NTU,碱度15~21mmol/L,pH 8.2~8.6。这些化工废水具有以下特点:硬度高、氨氮高,废水量大且较难处理(因而此类废水也被称为高氨氮高硬度废水),对后续生化处理及水下设备结垢影响较大。

[0003] 目前最常用的处理方法是石灰软化法,但该方法存在如下问题:

[0004] (1) 总硬去除效果较低,仅达到20~30%,后续生化系统无机化及水下设备结垢影响较大。

[0005] (2) 对氨氮没有去除效果。

[0006] (3) 无法实现全自动控制。

[0007] 因此,仍需要对这种高氨氮高硬度的废水的处理方式进行改进。

发明内容

[0008] 本发明的主要目的在于提供一种高氨氮高硬度废水预处理装置、处理系统及处理方法,以解决现有技术中处理后的废水中总硬度去除效果较低的问题。

[0009] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种高氨氮高硬度废水预处理装置,该预处理装置包括:缓冲吹脱池、曝气设备以及混凝池,缓冲吹脱池具有碱性调节剂入口、废水入口及缓冲吹脱池出水口;曝气设备布置于缓冲吹脱池底部;混凝池包括混凝剂入口、混凝池入水口及混凝池出水口;其中,缓冲吹脱池出水口与混凝池入水口相连通。

[0010] 进一步地,碱性调节剂入口包括:第一调节剂入口和第二调节剂入口,第一调节剂入口与第一调节剂输入管线连通;第二调节剂入口与第二调节剂输入管线连通;优选地,沿第一调节剂的输入方向,第一调节剂输入管线上依次设置有第一控制元件及第一计量泵;优选地,沿第二调节剂的输入方向,第二调节剂输入管线上依次设置有第二控制元件及第一pH监测元件。

[0011] 进一步地,混凝剂入口与混凝剂输入管线连通;优选地,混凝剂输入管线上并联设置有第一混凝入口和第二混凝入口;优选地,混凝剂输入管线上还设置有第三控制器和第二计量泵,第三控制器和第二计量泵分别用于控制和计量第一混凝入口和第二混凝入口的投加量;优选地,混凝剂输入管线上还设置有混合设备,沿混凝剂流动方向,第一混凝入口及第二混凝入口通过混合设备与混凝剂入口连通。

[0012] 进一步地,混凝池入水口与混凝池入水管线连通,混凝池入水管线上沿水流方向依次设置有第四控制器和第三计量泵,第三计量泵计量的入水量信号传递至第四控制器,

第四控制器与第三控制器通过电连接并将第三计量泵计量的入水量信号转化为电信号传递至第三控制器,第三控制器通过电信号调节第二计量泵的投加值。

[0013] 进一步地,预处理装置还包括污泥混合池,沿水流方向,污泥混合池设置在缓冲吹脱池与混凝池之间;优选地,污泥混合池上设置有污泥回流口;优选地,污泥回流口与污泥回流管线连通,污泥回流管线上设置有依次连通的第五控制器及第四计量泵。

[0014] 进一步地,预处理装置还包括沉淀池,沉淀池与混凝池连通,并沿水流方向设置在混凝池的下游。

[0015] 进一步地,沉淀池包括出水管线,出水管线上设置有第二pH监测元件;优选地,第二pH监测元件与第一控制元件和第二控制元件电连接,并将第二pH监测元件监测到的pH值反馈至第一控制元件和第二控制元件,从而控制第一调节剂入口和第二调节剂入口的调节剂的添加量。

[0016] 进一步地,沉淀池包括出水管线,出水管线上设置有硬度仪表,硬度仪表与第一控制元件和第二控制元件电连接,并将硬度仪表监测到的硬度值反馈至第一控制元件和第二控制元件,从而控制第一调节剂入口和第二调节剂入口的调节剂的添加量。

[0017] 进一步地,预处理装置还包括:中和池,中和池包括酸投加口及中和水输出管线,优选地,酸投加口与酸输入管线连通,酸输入管线上还设置有第五计量泵;优选地,中和水输出管线上设置有第三pH监测元件,第三pH监测元件及第五计量泵均与第六控制器电连接。

[0018] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种高氨氮高硬度废水处理系统,系统包括:预处理装置以及生化装置,预处理装置为上述任一种高氨氮高硬度废水预处理装置;生化装置设置在预处理装置的下游。

[0019] 根据本发明的另一方面,提供了一种高氨氮高硬度废水预处理方法,该预处理方法包括:向高氨氮高硬度废水中添加碱性调节剂,形成第一混合废水;对第一混合废水进行曝气处理,得到第一脱硬脱氨氮废水;对第一脱硬脱氨氮废水进行混凝处理,得到混凝处理废水。

[0020] 进一步地,碱性调节剂包括氢氧化钠和碳酸钠;优选地,优选氢氧化钠的投加量为1800~3000ppm,更优选为2200~2500ppm;优选地,优选碳酸钠的投加量为100~250ppm,更优选为150~200ppm;优选地,曝气处理的时间为1.5~5小时,优选为2~3小时。

[0021] 进一步地,向第一脱硬脱氨氮废水中添加混凝剂进行混凝处理,得到混凝处理废水;其中,混凝剂包括PAC和PAM;优选地,PAC的投加量为20~40ppm,更优选为25~35ppm;优选地,PAM的投加量为0.2~0.8ppm,更优选为0.4~0.6ppm。

[0022] 进一步地,在对第一脱硬脱氨氮废水进行混凝处理之前,预处理方法还包括:向第一脱硬脱氨氮废水中混合污泥的步骤。

[0023] 进一步地,在得到混凝废水之后,预处理方法还包括:对混凝废水进行沉淀处理使泥水分离,获得脱泥废水;优选地,在获得脱泥废水之后,预处理方法还包括:对脱泥废水进行pH值进行调节,得到第一调节废水的步骤;更优选地,通过调节加入高氨氮高硬度废水中的氢氧化钠的量来调节脱泥废水的pH值,进一步优选调节脱泥废水的pH值为10.2~10.5。

[0024] 进一步地,在得到第一调节废水之后,预处理方法还包括:对第一调节废水进行中和处理,得到中和废水;优选地,中和废水的pH值为6~9,更优选pH值为8~8.5;优选地,通

过向第一调节废水中添加酸液来进行中和处理,更优选地,酸液为硫酸。

[0025] 应用本发明的技术方案,通过在缓冲吹脱池的底部设置曝气设备,使得从碱性调节剂入口投加的碱性调节剂与高氨氮高硬度废水充分混合反应,废水中的部分钙、镁离子被碱性调节剂转化成沉淀进行除去,此外,也有部分生成氨气溢散出水体,从而使得废水中的总硬去除率较高,氨氮也能进行初步去除;然后通过混凝池进一步对缓冲吹脱池出水口排出的废水进一步混凝沉淀,从而使得混凝池出水口排出的废水的浊度进一步降低。采用该装置对高氨氮高硬度废水预处理,总硬度去除效率高,大大减少了对后续生化处理及水下设备结垢影响。

附图说明

[0026] 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:

[0027] 图1示出了根据本发明的优选实施例中的高氨氮高硬度废水的预处理装置结构示意图;

[0028] 图2示出了根据本发明的优选实施例中的缓冲吹脱池的结构示意图;

[0029] 图3示出了根据本发明的优选实施例中的混凝池的结构示意图;以及

[0030] 图4示出了根据本发明的优选实施例中的中和池的结构示意图。

[0031] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0032] 10、缓冲吹脱池;20、曝气设备;30、混凝池;40、污泥混合池;50、沉淀池;60、中和池;

[0033] 11、废水入口;12、缓冲吹脱池出水口;13、第一调节剂入口;14、第二调节剂入口;15、第一控制元件;16、第一计量泵;17、第二控制元件;18、第一pH监测元件;21、曝气器;

[0034] 31、混凝剂入口;32、第一混凝入口;33、第二混凝入口;34、第三控制器;35、第二计量泵;36、混合设备;37、混凝池入水口;38、第四控制器;39、第三计量泵;

[0035] 61、酸投加口;62、第五计量泵;63、第三pH监测元件;64、第六控制器;

[0036] 01、第一调节剂输入管线;02、第二调节剂输入管线;03、混凝剂输入管线;04、混凝池入水管线;05、中和水输出管线;06、酸输入管线;A、工业风。

具体实施方式

[0037] 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。下面将结合实施例来详细说明本发明。

[0038] 如背景技术所提到的,现有技术中的高氨氮高硬度废水的处理方法对总硬度去除效果较低,对后续生化处理及水下设备结垢影响较大,为了改善这一现状,在本申请一种典型的实施方式中,提供了一种高氨氮高硬度废水预处理装置,如图1所示,该预处理装置包括:缓冲吹脱池10、曝气设备20及混凝池30,缓冲吹脱池10具有碱性调节剂入口、废水入口11及缓冲吹脱池出水口12;曝气设备20布置于缓冲吹脱池10底部;混凝池30包括混凝剂入口31、混凝池入水口37及混凝池出水口;其中,缓冲吹脱池出水口12与混凝池入水口37相连通。

[0039] 本申请所提供的高氨氮高硬度废水预处理装置,通过在缓冲吹脱池10的底部设置

曝气设备20,使得从碱性调节剂入口投加的碱性调节剂与高氨氮高硬度废水充分混合反应,废水中的部分钙、镁离子被碱性调节剂转化成沉淀进行除去,此外,也有部分生成氨气溢散出水体,从而使得废水中的总硬去除率较高,氨氮也能进行初步去除;然后通过混凝池30进一步对缓冲吹脱池出水口12排出的废水进一步混凝沉淀,从而使得混凝池出水口排出的废水的浊度进一步降低。采用该装置对高氨氮高硬度废水预处理,总硬度去除效率高,大大减少了对后续生化处理及水下设备结垢影响。

[0040] 如图2所示,上述曝气设备20可以为在缓冲吹脱池10的底部矩阵式设置的曝气管(气体可以来源于工业风A),碱性调节剂与高氨氮高硬度废水充分混合反应后,产生一部分氨气,可以经曝气管上的曝气器21鼓风后溢散出水体。

[0041] 上述碱性调节剂入口根据碱性调节剂的种类的不同,合理设置入口的形式和个数。在本申请一种优选的实施例中,如图2所示,上述碱性调节剂入口包括:第一调节剂入口13和第二调节剂入口14,第一调节剂入口13与第一调节剂输入管线01连通;第二调节剂入口14与第二调节剂输入管线02连通。在一些优选的实施例中,沿第一调节剂的输入方向,第一调节剂输入管线01上依次设置有第一控制元件15及第一计量泵16。在一些优选的实施例中,沿第二调节剂的输入方向,第二调节剂输入管线02上依次设置有第二控制元件17及第一pH监测元件18。

[0042] 上述装置在添加碱性调节剂时,一般有两种碱性调节剂(一种是氢氧化钠,另一种是碳酸钠),用于对废水中的钙、镁离子进行沉淀,从而降低废水的硬度。通过第一调节剂输入管线01和第二调节剂输入管线02对两种调节剂进行分别添加,便于根据不同废水的不同状况,灵活调整不同碱性调节剂的添加量。进一步在各调节剂输入管线上设置控制元件和计量泵或pH监测元件,便于根据废水来水中的各项指标,自动调整不同碱性调节剂的投加量。

[0043] 如图3所示,在一种优选的实施例中,混凝剂入口31与混凝剂输入管线03;优选地,混凝剂输入管线03上并联设置有第一混凝入口32和第二混凝入口33;优选地,混凝剂输入管线03上还设置有第三控制器34和第二计量泵35,第三控制器34和第二计量泵35分别用于控制和计量第一混凝入口32和第二混凝入口33的投加量;优选地,混凝剂输入管线03上还设置有混合设备36,沿混凝剂流动方向,第一混凝入口32及第二混凝入口33通过混合与混凝剂入口31连通。

[0044] 为了相对更精准地投加混凝剂的量,上述优选实施例通过设置混凝剂输入管线03及在该管线上设置控制器和计量泵,便于根据混凝池30中的来水量准确添加混凝剂的量。并在混凝剂及其助剂添加之后进一步先进行混合后再输入混凝池30中,便于一投加入混凝池30中即可发挥混凝剂的聚集沉淀效果,提高混凝效率。上述混合设备36可以采用现有的,比如可以采用静态混合器。

[0045] 在一些优选的实施例中,如图3所示,混凝池入水口37与混凝池入水管线04连通,混凝池入水管线04上沿水流方向依次设置有第四控制器38和第三计量泵39,第三计量泵39计量的入水量信号传递至第四控制器38,第四控制器38与第三控制器34通过电连接(未示出)并将第三计量泵39计量的入水量信号转化为电信号传递至第三控制器34,第三控制器34通过电信号调节第二计量泵35的投加值。

[0046] 上述优选实施例中,通过在混凝池入水管线04上设置控制器和计量泵,并将其与

混凝剂输入管线03上的控制器进行电信号连接,使得混凝池30能够根据进水流量自动联锁控制混凝剂的泵投加量。

[0047] 在一些优选的实施例中,如图1所示,预处理装置还包括污泥混合池40,沿水流方向,污泥混合池40设置在缓冲吹脱池10与混凝池30之间。在一些优选的实施例中,污泥混合池40上设置有污泥回流口。在一些优选的实施例中,污泥回流口与污泥回流管线连通,污泥回流管线上设置有依次连通的第五控制器及第四计量泵。

[0048] 上述缓冲吹脱池10的缓冲吹脱池出水口与污泥混合池40的入水口相连通,且在缓冲吹脱池的废水入口11设有提升泵(配有流量计),且该提升泵为变频控制。通过缓冲吹脱池10的进水量显示的流量即为该预处理装置的总体负荷,而该总体负荷反馈至上述第五控制器,通过该第五控制器来调控污泥的回流添加量,以在保持预处理装置正常运行的情况下,实现对回流污泥的再净化处理。根据本申请的实际操作经验,优选第四计量泵的泵入量为缓冲吹脱池10进水量的0.6~1%,以在保持预处理装置正常运行的情况下,实现对回流污泥的再净化处理。

[0049] 为了进一步提高预处理装置处理后的废水的净化程度,在一些优选的实施例中,如图1所示,预处理装置还包括沉淀池50,沉淀池50与混凝池30连通,并沿水流方向设置在混凝池30的下游。通过混凝池30的出水进入沉淀池50中,实现了泥水分离,提高了处理后废水中泥含量。

[0050] 为了进一步使沉淀池的出水满足后续处理工艺的需求,在一些优选的实施例中,沉淀池包括出水管线,出水管线上设置有第二pH监测元件。在一些优选的实施例中,第二pH监测元件与第一控制元件15和第二控制元件17电连接,并将第二pH监测元件监测到的pH值反馈至第一控制元件15和第二控制元件17,从而控制第一调节剂入口13和第二调节剂入口14的调节剂的添加量。

[0051] 通过在沉淀池的出水管线上设置pH监测元件,出水pH控制10.2~10.5之间。当pH<10.2时,第二pH监测元件与第一控制元件15和第二控制元件17电连接,并将第二pH监测元件监测到的pH值反馈至第一控制元件15和第二控制元件17,从而增大碱液的投加泵频率;而当在线pH>10.5时,减少碱液投加泵频率;当在线pH 10.2~10.5之间时,碱液投加泵频率保持不变。

[0052] 在一些优选的实施例中,沉淀池包括出水管线,出水管线上设置有硬度仪表,硬度仪表与第一控制元件15和第二控制元件17电连接,并将硬度仪表监测到的硬度值反馈至第一控制元件15和第二控制元件17,从而控制第一调节剂入口13和第二调节剂入口14的调节剂的添加量。

[0053] 通过在沉淀池的出水管线上设置硬度仪表,并将硬度仪表与第一控制元件15和第二控制元件17电连接,便于硬度仪表将监测到的硬度值反馈至第一控制元件15和第二控制元件17,从而控制第一调节剂入口13和第二调节剂入口14的调节剂的添加量,即实现了硬度控制与碱液投加泵的联锁,实现自动投加。

[0054] 上述第二pH监测元件与硬度仪表通常择一进行联锁控制,一般以硬度仪表联锁自控,而pH可以不与连锁,在线辅助监控。

[0055] 为了进一步使预处理后的水进一步满足后续工艺需求,在一些优选的实施例中,如图4所示,预处理装置还包括:中和池60,中和池60包括酸投加口61及中和水输出管线05。

在一些优选的实施例中,酸投加口61与酸输入管线06连通,酸输入管线06上还设置有第六控制器64及第五计量泵62。在一些优选的实施例中,中和水输出管线05上设置有第三pH监测元件63,第三pH监测元件63通过第六控制器64与第五计量泵62电连接。

[0056] 上述优选的实施例,中和水输出管线上设置的pH监测元件,实现了与酸输入管线上设置的控制器及酸计量泵联锁控制,实现了酸泵的自动适量投加。具体地,当在线监测的 $\text{pH} < 8$ 时,减少(硫)酸泵投加泵频率;当在线监测的 $\text{pH} > 8.5$ 时,增加(硫)酸投加泵频率;当在线监测的 $\text{pH} < 8 \sim 8.5$ 之间时,(硫)酸泵频率保持不变。

[0057] 经过上述预处理后的合格水便可进入后续的生化A/O工艺进行脱氮处理。因此,在本申请第二种典型的实施方式中,提供了一种高氨氮高硬度废水处理系统,该系统包括:预处理装置以及生化装置,该预处理装置为上述任一种高氨氮高硬度废水预处理装置;生化装置设置在预处理装置的下游。

[0058] 该高氨氮高硬度废水处理系统在预处理装置中总硬去除率高,大大减少了对后续生化处理及水下设备结垢影响。同时还进行了初步脱氨氮,利于后续进一步提高氨氮脱除效率。

[0059] 在本申请第三种典型的实施方式中,提供了一种高氨氮高硬度废水预处理方法,该预处理方法包括:向高氨氮高硬度废水中添加碱性调节剂,形成第一混合废水;对第一混合废水进行曝气处理,得到第一脱硬脱氨氮废水;对第一脱硬脱氨氮废水进行混凝处理,得到混凝处理废水。

[0060] 上述预处理方法,通过在向高氨氮高硬度废水中添加碱性调节剂后进行曝气处理,使得碱性调节剂与高氨氮高硬度废水充分混合反应,废水中的部分钙、镁离子被碱性调节剂转化成沉淀进行除去,此外,也有部分生成氨气溢散出水体,从而使得废水中的总硬去除率较高,氨氮也能进行初步去除;然后进一步通过混凝处理降低了混凝处理废水的浊度。该方法对高氨氮高硬度废水的总硬度去除效率高,大大减少了对后续生化处理及水下设备结垢影响。

[0061] 对上述碱性调节剂的添加量和种类,可以根据实际需要进行合理选择和调整。在一些优选的实施例中,碱性调节剂包括氢氧化钠和碳酸钠;优选地,优选氢氧化钠的投加量为 $2000 \sim 3000 \text{ppm}$,更优选为 $2200 \sim 2500 \text{ppm}$;优选地,优选碳酸钠的投加量为 $120 \sim 250 \text{ppm}$,更优选为 $150 \sim 200 \text{ppm}$;优选地,曝气处理的时间为 $1.5 \sim 5$ 小时,优选为 $2 \sim 3$ 小时。

[0062] 根据不同批次的高氨氮高硬度废水来水中各指标的不同,可以有所调整。而上述氢氧化钠和碳酸钠的投加量,是根据无数批次的此类废水处理所获得的优选的投加量,投加量在上述范围内,曝气处理的时间在上述优选的范围内,能够使得总硬去除率可达到 $43 \sim 61\%$,氨氮去除率可达到 $15 \sim 20\%$ 。

[0063] 上述对混凝处理根据所使用的混凝剂及其助剂的种类的不同而有所不同。在一些优选的实施例中,向第一脱硬脱氨氮废水中添加混凝剂进行混凝处理,得到混凝处理废水;其中,混凝剂包括PAC和PAM;优选地,PAC的投加量为 $20 \sim 40 \text{ppm}$,更优选为 $25 \sim 35 \text{ppm}$;优选地,PAM的投加量为 $0.2 \sim 0.8 \text{ppm}$,更优选为 $0.4 \sim 0.6 \text{ppm}$ 。在上述优选的条件下,能够大大降低混凝废水的浊度。

[0064] 在一些优选的实施例中,在对第一脱硬脱氨氮废水进行混凝处理之前,预处理方法还包括:向第一脱硬脱氨氮废水中混合污泥的步骤。该步骤(1)是为碳酸钙镁附着时提供

晶核,减少池壁的结垢几率,同时有污泥混合颗粒存在,形成钙硬松散,易清除。(2)可以有效增加后续絮凝剂、助凝剂使用效果,减少药剂投加量,改善沉降效果。

[0065] 为了更有利于后续处理,在一些优选的实施例中,在得到混凝废水之后,预处理方法还包括:对混凝废水进行沉淀处理使泥水分离,获得脱泥废水;优选地,在获得脱泥废水之后,预处理方法还包括:对脱泥废水进行pH值进行调节,得到第一调节废水的步骤;更优选地,通过调节加入高氨氮高硬度废水中的氢氧化钠的量来调节脱泥废水的pH值,进一步优选调节脱泥废水的pH值为10.2~10.5。

[0066] 脱泥处理使得后续废水中的泥含量降低,利于对废水中的氨氮等有机成分进行有效去除。聚合氯化铝最佳使用pH在7.5~8.5,脱泥之后的出水的pH值的调节能够保证混凝反应的最佳投加效果。

[0067] 在一些优选的实施例中,在得到第一调节废水之后,预处理方法还包括:对第一调节废水进行中和处理,得到中和废水;优选地,中和废水的pH值为6~9,更优选pH值为8~8.5;优选地,通过向第一调节废水中添加酸液来进行中和处理,更优选地,酸液为硫酸。上述中和的步骤是为了控制出水的pH值满足后续生化处理的工艺要求。

[0068] 下面将结合具体的实施例来进一步说明本申请的有益效果。

[0069] 针对上述废水,以下各实施例利用图1所示的装置,按照图2所示的流程进行预处理。其中,图1中的DCS为分散控制系统,FIQ:流量计。处理结果见表1。

[0070] 表1:

[0071]

		氨氮、总硬去除记录表								
项目		第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天	第8天	第9天
进水水质	进水量 (m ³ /h)	310	310	310	310	310	310	310	310	310
	总硬 (mg/L)	930	1051	950	1020	1010	980	1200	940	1015
	浊度	35	56.6	42	42	56.4	57	46.1	58.2	56
	pH	8.5	8.5	8.4	8.5	8.4	8.6	8.6	8.5	8.5
	氨氮 (mg/L)	300	364	400	367	352	361	373	367	372
药剂投加位置及量	缓冲吹脱池 (mg/L)	碱液	碱液	碱液	碱液	碱液	碱液	碱液	碱液	碱液
		1886	2000	2262	2382	2500	2553	2678	2956	2981
		碳酸钠	碳酸钠	碳酸钠	碳酸钠	碳酸钠	碳酸钠	碳酸钠	碳酸钠	碳酸钠
	污泥回流池 (m ³ /h)	污泥回流	污泥回流	污泥回流	污泥回流	污泥回流	污泥回流	污泥回流	污泥回流	污泥回流
		1.86	1.86	2.5	2.5	2.7	2.7	3	4	5
	混凝池 (mg/L)	PAC	PAC	PAC	PAC	PAC	PAC	PAC	PAC	PAC
		20	25	30	35	35	35	35	40	40
		PAM	PAM	PAM	PAM	PAM	PAM	PAM	PAM	PAM
		0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8
	出水水质	总硬 (mg/L)	700	815	540	470	420	380	370	301
总硬去除率		24.73%	22.45%	38.6%	53.92%	58.42%	61.22%	63.00%	67.98%	67.59%
浊度 (NTU)		10.5	11.3	9.7	4.9	5.4	5.32	6.75	6.78	8.32
pH		9.4	9.5	10.3	10.4	10.5	10.5	10.6	10.7	10.8

[0072]

氨氮 (mg/L)	276	331	352	315	285	289	294	289	295
氨氮去除率 (%)	8%	9%	12%	14%	19%	20%	21%	21%	21%

[0073] 附：上述碱液为氢氧化钠。

[0074] 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：(1) 通过在缓冲调节步骤增加曝气处理，提高了总硬去除率；进一步通过控制碱性调节剂的投加量，使得总硬去除率可达到38%~61%；(2) 增加了氨氮去除率，可达到12%~20%；(3) 出水浊度可达到5~10NTU，使得出水可以满足生化系统进水要求；(4) 系统实现全自动控制运行。

[0075] 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。

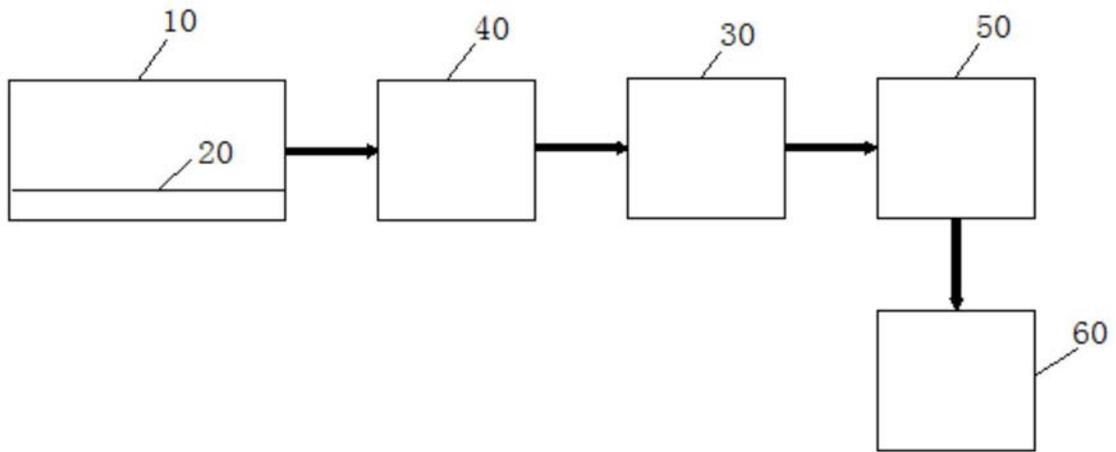


图1

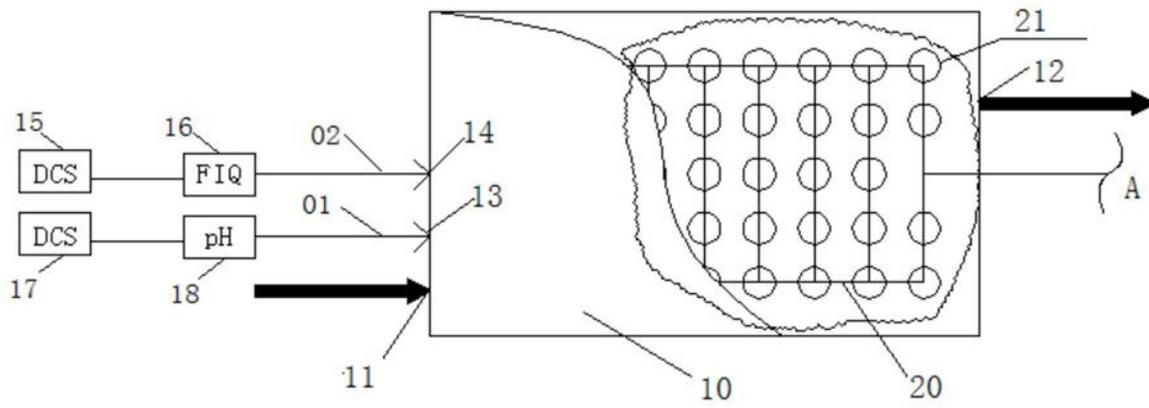


图2

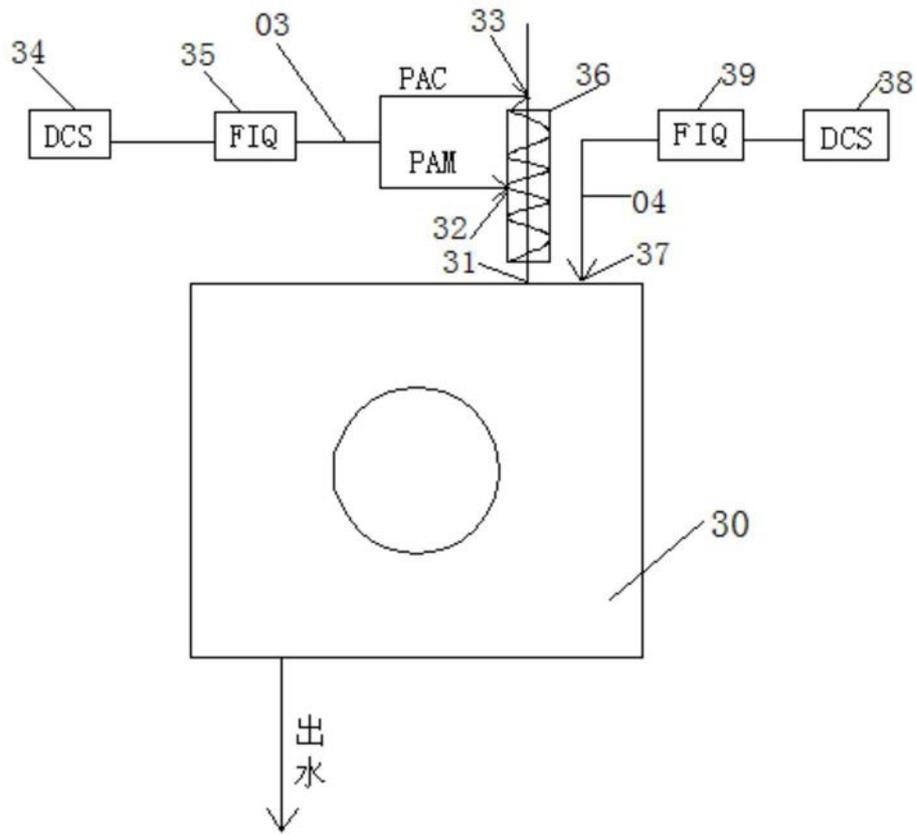


图3

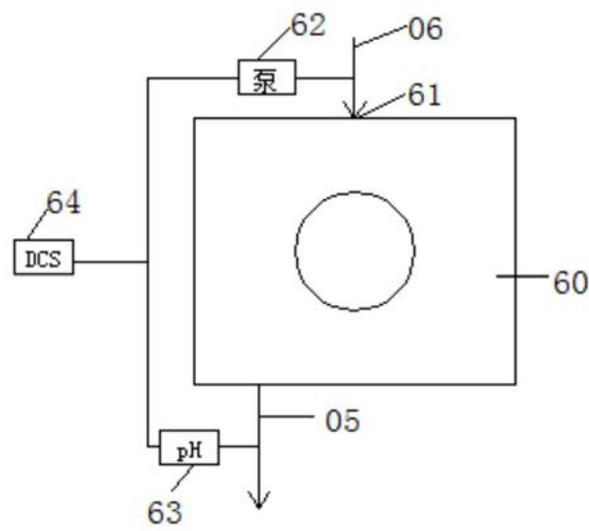


图4