



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206109116 U

(45)授权公告日 2017. 04. 19

(21)申请号 201621100510.7

(22)申请日 2016.09.30

(73)专利权人 航天长征化学工程股份有限公司

地址 101111 北京市大兴区北京经济技术  
开发区路东区经海四路141号

(72)发明人 袁金刚 韩勇 刘明亮 石剑  
毛炜 尹冲

(74)专利代理机构 北京骥驰知识产权代理有限  
公司 11422

代理人 唐晓峰

(51) Int. Cl.

C02F 9/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

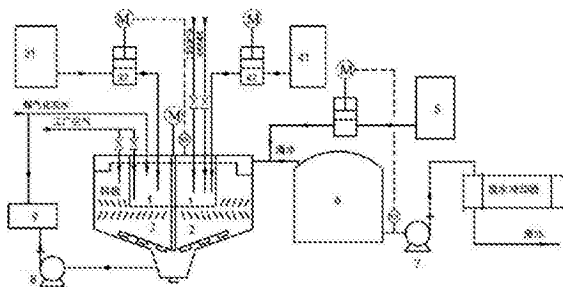
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

## (54)实用新型名称

一种处理煤气化灰水的系统

## (57)摘要

本实用新型提供了一种处理煤气化灰水的系统,所述系统包括电化学反应区和沉淀区;其中,电化学反应区中放置有电絮凝反应器,沉淀池区布置有斜板和转动设备;电化学反应区的出口连接沉淀区入口。本实用新型的系统主要解决煤气化灰水中的硬度、浊度、悬浮物等问题,彻底解决了煤气化灰水中高硬度带来的系统结垢问题。本实用新型提供的系统废水排放少、环境友好、经济可行。



1. 一种处理煤气化灰水的系统,其特征在于,所述系统包括电化学反应区和沉淀区;其中,电化学反应区中放置有电絮凝反应器,沉淀池区布置有斜板和转动设备;电化学反应区的出口连接沉淀区入口。
2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括以下任一或其任意组合:
  - a) 碳酸钠溶液罐、碳酸钠溶液管道和计量泵;
  - b) 变换单元、变换冷凝液管道和计量泵;或
  - c) 脱硫脱碳单元、二氧化碳气体管线和流量调节阀。
3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括灰水缓冲罐。
4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,电化学反应区上部设有溢流槽,溢流槽通过管道与灰水缓冲罐连接。
5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述电絮凝反应器采用铁合金材料或铝合金材料作为电极。
6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括碱罐。
7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述碱罐通过计量泵连接到电化学反应区。
8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括酸罐。
9. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括真空过滤系统和泥浆泵,其中,所述沉淀区出口通过泥浆泵连接到真空过滤系统。

## 一种处理煤气化灰水的系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及煤气化技术领域,尤其涉及一种处理煤气化灰水的系统。

### 背景技术

[0002] 新型煤化工是个高耗水的行业,而这一问题也成了制约煤化工发展的瓶颈问题。在新环保法实施之后,追求经济效益的同时,兼顾环境和社会效益将成为一种常态,成为一个项目是否成功的判定标准。新型煤化工企业大部分分布于煤资源储存较为丰富的西部地区,这些地区同时生态较为脆弱,环境污染物容量小,同时水资源较为匮乏。因此,开展节能、节水、减排成为摆在煤化工企业的首要问题。

[0003] 传统去除灰水中的浊度和悬浮物的方法是通过往系统中添加絮凝剂和分散剂,对环境影响比较大。

[0004] 并且,以粉煤加压气化和水煤浆气化技术为代表的先进煤气化技术,仍然无法摆脱由于灰水中高硬度带来的系统结垢问题,这样很大程度上增加了生产企业的检修和运营压力。

### 实用新型内容

[0005] 针对现有技术的不足,本实用新型的目的在于提供一种处理煤气化灰水的系统,本实用新型的系统采用电化学絮凝的原理高效去除煤气化灰水中的硬度、浊度、悬浮物,解决了煤气化污水排放量大、系统结垢的问题。

[0006] 本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种处理煤气化灰水的系统,所述系统包括电化学反应区和沉淀区;

[0008] 其中,电化学反应区中放置有电絮凝反应器,沉淀池区布置有斜板和转动设备;电化学反应区的出口连接沉淀区入口。

[0009] 进一步地,所述系统还包括以下任一或其任意组合:

[0010] a) 碳酸钠溶液罐、碳酸钠溶液管道和计量泵;

[0011] b) 变换单元、变换冷凝液管道和计量泵;或

[0012] c) 脱硫脱碳单元、二氧化碳气体管线和流量调节阀。

[0013] 进一步地,所述系统还包括灰水缓冲罐,且电化学反应区上部设有溢流槽,溢流槽通过管道与灰水缓冲罐连接。

[0014] 进一步地,所述电絮凝反应器采用铁合金材料或铝合金材料作为电极。

[0015] 进一步地,所述系统还包括碱罐,其中所述碱罐通过计量泵连接到电化学反应区。

[0016] 进一步地,所述系统还包括酸罐,其中所述酸罐通过计量泵连接至溢流槽或者溢流槽与灰水缓冲罐之间的管道。

[0017] 进一步地,所述系统还包括真空过滤系统和泥浆泵,其中,所述沉淀区出口通过泥浆泵连接真空过滤系统。

[0018] 本实用新型所述电化学絮凝系统的工作原理为:

[0019] 在电化学反应区内放置电絮凝反应器,该电絮凝反应器采用金属铁合金材料或者铝合金材料作为电极,通过对极板加电和通入空气,使极板电解消耗析出 $\text{Fe}^{3+}$ 或者 $\text{Al}^{3+}$ 进入水中,与水中溶解的 $\text{OH}^-$ 结合生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 或者 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 以及其它单核羟基配合物、多核羟基配合物和聚合物等,形成的配合物作为一种高效吸附基团,有着极强的吸附性,再利用吸附架桥和网捕卷扫作用吸附水中的悬浮物、胶体颗粒、高分子有机物等杂质共同沉降。

[0020] 同时利用调节水质的pH值和碱度,使钙镁离子沉淀,具体反应式为:



[0022] 所产生的沉淀物被高效吸附基团吸附去除,从而实现高效降低水中的浊度、色度、悬浮物、胶体、有机物等杂质的效果。

[0023] 下面将参考附图进一步详述本实用新型的系统。

[0024] 将煤气化装置出来的灰水引至电化学反应区,在电化学反应区内放置电絮凝反应器。使用铁合金材料或铝合金材料作为电极,将电极板薄片按照一定距离进行排列,每块电极板通入直流电,相邻两块电极板通入电流正负极相反,并定期调换正负极。直流电的电压为0~60V,优选为10~40V。电流强度为1~40A,优选5~25A。

[0025] 优选地,将工厂空气通入电化学反应区,其可促进 $\text{Fe}^{2+}$ 氧化为 $\text{Fe}^{3+}$ ,从而促进生成高活性吸附基团。更优选地,为防止在电絮凝反应器的电极上发生反应形成沉淀,将工厂空气通入电化学反应区的中下部。并设置流量调节阀,根据需要调节空气流量。

[0026] 从而,在电场和曝气的作用下,电化学反应区内可产生高活性吸附基团,吸附水中胶体、悬浮物等杂质,形成较大的絮凝体结构从水中析出。

[0027] 同时通过微调pH和碱度,使水中的钙镁离子沉淀并析出,与活性基团聚并。

[0028] 为降低灰水硬度,使灰水中镁离子充分反应生成氢氧化镁沉淀,本实用新型对灰水的pH进行调节,具体方法为将碱罐中的氢氧化钠溶液经计量泵送入电化学反应区,通过pH在线分析来控制氢氧化钠流量,使出口灰水pH控制在9.0到10.5之间。

[0029] 为降低灰水硬度,使灰水中钙离子充分反应生成碳酸钙沉淀,本实用新型还包括碱度调节装置,用来对灰水的碳酸和碳酸氢碱度进行调节,具体为碱度调节装置包括以下的任一或其任意组合:

[0030] 1) 碳酸钠溶液罐、碳酸钠溶液管道和计量泵;

[0031] 2) 变换单元、变换冷凝液管道和计量泵;

[0032] 3) 脱硫脱碳单元、二氧化碳气体管线和流量调节阀。

[0033] 其中,为防止在电絮凝反应器的电极上发生反应形成沉淀,所述碳酸钠溶液管道、变换冷凝液管道或二氧化碳气体管线的出口位于反应区内电极板的下方。

[0034] 上述的碱度调节装置可通过向反应区内添加碳酸钠溶液、变换冷凝液或二氧化碳气体来调节碱度,其中,所述碳酸钠溶液来自于碳酸钠溶液贮罐并通过计量泵控制流量,其加入量为0~5Kg/1t气化灰水,优选0.2~1.5Kg/1t气化灰水;所述低压变换冷凝液可来自于变换单元,并通过计量泵控制流量,其加入量为0~260Kg/1t气化灰水,优选1~80Kg/1t气化灰水;所述二氧化碳气体可来自于煤气化装置的脱硫脱碳单元,并通过流量调节阀控制流量,其加入量为0~15Nm<sup>3</sup>/1t气化灰水,优选1~5Nm<sup>3</sup>/1t气化灰水。

[0035] 经电化学反应区处理后的灰水从反应区底部进入沉淀区,在沉淀区内,为了加大沉降效果,在沉淀池中布置多层高效斜板;为了沉降更加均匀和防止堵塞在沉淀池中设置

转动搅拌装置,从而使得灰水中含有的固体物质和反应形成的絮凝体经沉淀池大部分沉淀下来,得到泥浆和清水。泥浆经沉淀区的锥底通过渣浆泵送至真空过滤系统进行过滤,得到滤渣和滤后灰水。经真空过滤系统过滤后的灰水重新进入电化学反应区内进行处理。在沉淀区得到的清水经过溢流堰进入溢流槽内,然后通过出管道送入灰水缓冲罐。

[0036] 优选地,还可向沉淀区的中上部通入工厂空气以促进高活性基团充分絮凝,并设置流量调节阀,根据需要调节空气流量。

[0037] 为了使沉淀区处理得到的清水满足系统回用要求,所述系统还包括酸罐,用来调节清水的pH。酸罐中酸溶液通过计量泵送入溢流槽内或者送入溢流槽与灰水缓冲罐之间的管道中。通过灰水缓冲罐出口的pH在线分析,来控制酸计量泵的流量,使出口灰水pH控制在7.0到9.0之间。其中所加的酸包括但不限于盐酸、硝酸或硫酸。

[0038] 清水在灰水缓冲罐中经过灰水泵加压后大部分重新进入煤气化装置重复利用;少部分经过换热降温后排至污水处理系统。通过灰水缓冲罐水质来控制排至污水处理系统的水量。

[0039] 本实用新型的有益效果如下:

[0040] 本实用新型提供了一种处理煤气化灰水的系统,解决了煤气化污水排放量大、系统结垢的问题。本实用新型的系统可有效降低煤气化灰水中的硬度、浊度和悬浮物浓度,对于高硬度、高浊度和高悬浮物浓度的废水处理效率高,本实用新型所处理的废水其浊度可高达7000mg/L,悬浮物浓度高达6700mg/L,硬度高达2090mg/L,远高于现有技术中处理废水的能力,其悬浮物和浊度去除率可达99%以上,硬度去除率达82%以上。

## 附图说明

[0041] 图1为处理煤气化灰水的工艺流程图;

[0042] 图2为处理煤气化灰水的系统图;其中,1为电化学反应区,2为沉淀区,31为碱罐,32为计量泵,41为碳酸钠溶液贮罐,42为计量泵,5为酸罐,6为灰水缓冲罐,7为灰水泵,8为泥浆泵,9为真空过滤系统。

## 具体实施方式

[0043] 为了更清楚地说明本实用新型,下面结合实施例对本实用新型做进一步的说明。本领域技术人员应当理解,下面所具体描述的内容是说明性的而非限制性的,不应以此限制本实用新型的保护范围。

[0044] 实施例1

[0045] 本实用新型提供的处理煤气化灰水的系统,包括电化学反应区和沉淀区;

[0046] 其中,电化学反应区中放置有电絮凝反应器,电絮凝反应器采用铁合金材料或铝合金材料作为电极;沉淀池区布置有斜板和转动设备;电化学反应区的出口连接沉淀区入口。在灰水处理过程中,向电极通入直流电,在电场和曝气的作用下,电化学反应区内可产生高活性吸附基团,吸附水中胶体、悬浮物等杂质,形成较大的絮凝体结构从水中析出;随后进入沉淀区,沉淀区的斜板和转动设备作用为使得沉降更加均匀和防止堵塞。

[0047] 所述系统还包括碳酸钠溶液罐、碳酸钠溶液管道和计量泵,其用于向反应区内添加碳酸钠溶液,以调节灰水的碳酸和碳酸氢碱度并使灰水中钙离子充分反应生成碳酸钙沉

淀;其中,碳酸钠溶液管道的入口与碳酸钠溶液罐连接,出口位于电化学反应区内电极板下方;

[0048] 进一步地,所述系统还包括碱罐和计量泵,其中所述碱罐通过计量泵连接到电化学反应区用来调节灰水的pH,使pH控制在9.0至10.5之间;计量泵用于控制碱液的流量。

[0049] 进一步地,所述系统还包括灰水缓冲罐,且电化学反应区上部设有溢流槽,溢流槽通过管道与灰水缓冲罐连接;灰水缓冲罐的出口与灰水泵连接,其可对处理后清水加压,使大部分清水重新进入煤气化装置进行重复利用,少部分排至污水处理系统;并且还可通过灰水缓冲罐的水质来质控排至污水处理系统的水量。

[0050] 进一步地,所述系统还包括酸罐和计量泵,其中酸罐通过计量泵连接至溢流槽或者溢流槽与灰水缓冲罐之间的管道,用于向处理后清水添加酸,使得处理后清水的pH控制在7.0至9.0之间,便于重新进入煤气化装置进行循环利用。

[0051] 进一步地,所述系统还包括真空过滤系机和泥浆泵,其中,所述沉淀区出口通过泥浆泵与真空过滤机连接;其中真空过滤机对沉淀区形成的泥浆进行过滤,得到滤渣和滤后灰水;滤后灰水重进进入电化学反应区内进行处理,滤渣进行焚烧等处理。

[0052] 本实施例所述的系统能够对煤气化灰水进行处理,有效降低灰水的浊度、悬浮物和硬度,其操作方法如下:

[0053] 1) 在电化学反应区内,接通直流电源,并通入工厂空气。在电场和曝气的作用下,电化学反应区内可产生高效吸附基团,吸附水中胶体、悬浮物等杂质,形成较大的絮凝体结构从水中析出;

[0054] 同时,通过向电化学反应区添加氢氧化钠溶液以调节pH在9.0到10.5之间,并调节碱度,使灰水中的钙镁离子沉淀析出,并与高效吸附基团聚并;

[0055] 其中,调节碱度的方法为将碳酸钠溶液罐中的碳酸钠溶液添加到反应区,并通过计量泵控制流量,其加入量为0.2~1.5Kg/1t气化灰水,为防止在电絮凝反应器的电极上发生反应形成沉淀,优选将其加入到电极板以下的部位。

[0056] 2) 将步骤1) 处理后得到的水由电化学反应区底部进入沉淀区进行沉淀,得到泥浆和清水;还可向沉淀区的中上部通入工厂空气以促进高活性基团充分絮凝,并设置流量调节阀,根据需要调节空气流量。

[0057] 3) 向步骤2) 得到的清水中加入硫酸调节pH至7.0-9.0之间。

[0058] 进一步地,所述方法还包括将步骤2) 得到的泥浆送至真空过滤机进行过滤,得到滤渣和滤后灰水,滤后灰水重新进入电化学反应区中进行处理。

[0059] 进一步地,所述方法还包括将步骤2) 得到的清水进行加压后重新进入煤气化装置进行重复利用。

[0060] 取未处理的煤气化灰水和使用本实施例处理系统得到的清水进行检测,检测指标如下所示:

[0061] 进口气化灰水水质为:pH为8.5,浊度为20mg/L,悬浮物为27mg/L,总硬度为1290mg/L,总镁为26.2mg/L,总钙为416mg/L。经过本工艺处理后灰水水质为PH为7.9,浊度为4mg/L,悬浮物为5mg/L,总硬度为158mg/L,总镁为2.6mg/L,总钙为38mg/L。

[0062] 实施例2

[0063] 本实用新型提供了一种处理煤气化灰水的系统,包括电化学反应区和沉淀区;其

中,电化学反应区中放置有电絮凝反应器,电絮凝反应器采用铁合金材料或铝合金材料作为电极;沉淀池区布置有斜板和转动设备;电化学反应区的出口连接沉淀区入口。在灰水处理过程中,向电极通入直流电,在电场和曝气的作用下,电化学反应区内可产生高活性吸附基团,吸附水中胶体、悬浮物等杂质,形成较大的絮凝体结构从水中析出;随后进入沉淀区,沉淀区的斜板和转动设备作用为使得沉降更加均匀和防止堵塞。

[0064] 所述系统还包括变换单元、低压变换冷凝液管道和计量泵,其用于向反应区内添加低压变换冷凝液,以调节灰水的碱度并使灰水中钙离子充分反应生成碳酸钙沉淀;其中,低压变换冷凝液管道的入口与变换单元连接,出口位于电化学反应区内电极板下方;

[0065] 进一步地,所述系统还包括碱罐和计量泵,其中所述碱罐通过计量泵连接到电化学反应区用来调节灰水的pH,使pH控制在9.0至10.5之间;计量泵用于控制碱液的流量。

[0066] 进一步地,所述系统还包括灰水缓冲罐,且电化学反应区上部设有溢流槽,溢流槽通过管道与灰水缓冲罐连接;灰水缓冲罐的出口与灰水泵连接,其可对处理后清水加压,使大部分清水重新进入煤气化装置进行重复利用,少部分排至污水处理系统;并且还可通过灰水缓冲罐的水质来质控排至污水处理系统的水量。

[0067] 进一步地,所述系统还包括酸罐和计量泵,其中酸罐通过计量泵连接至溢流槽或者溢流槽与灰水缓冲罐之间的管道,用于向处理后清水添加酸,使得处理后清水的pH控制在7.0至9.0之间,便于重新进入煤气化装置进行循环利用。

[0068] 进一步地,所述系统还包括真空过滤系机和泥浆泵,其中,所述沉淀区出口通过泥浆泵与真空过滤机连接;其中真空过滤机对沉淀区形成的泥浆进行过滤,得到滤渣和滤后灰水;滤后灰水重进进入电化学反应区内进行处理,滤渣进行焚烧等处理。

[0069] 本实施例所述的系统能够对煤气化灰水进行处理,有效降低灰水的浊度、悬浮物和硬度,其操作方法如下:

[0070] 1) 在电化学反应区内,接通直流电源,并通入工厂空气。在电场和曝气的作用下,电化学反应区内可产生高效吸附基团,吸附水中胶体、悬浮物等杂质,形成较大的絮凝体结构从水中析出;

[0071] 同时,通过向电化学反应区添加氢氧化钠溶液以调节pH在9.0到10.5之间,并调节碱度,使灰水中的钙镁离子沉淀析出,并与高效吸附基团聚并;

[0072] 其中,调节碱度的方法为将来自于变换单元的低压变换冷凝液加入到反应区,并通过计量泵控制流量,其加入量为1~80Kg/1t气化灰水;为防止在电絮凝反应器的电极上发生反应形成沉淀,优选将其加入到电极板以下的部位。

[0073] 2) 将步骤1) 处理后得到的水由电化学反应区底部进入沉淀区进行沉淀,得到泥浆和清水;还可向沉淀区的中上部通入工厂空气以促进高活性基团充分絮凝,并设置流量调节阀,根据需要调节空气流量。

[0074] 3) 向步骤2) 得到的清水中加入盐酸调节pH至7.0~9.0之间。

[0075] 进一步地,该方法还包括将步骤2) 得到的泥浆送至真空过滤机进行过滤,得到滤渣和滤后灰水,滤后灰水重新进入电化学反应区中进行处理。

[0076] 进一步地,该方法还包括将步骤2) 得到的清水进行加压后重新进入煤气化装置进行重复利用。

[0077] 取未处理的煤气化灰水和使用本实施例处理系统得到的清水进行检测,检测指标

如下所示：

[0078] 进口气化灰水水质为：PH为8.5，浊度为7000mg/L，悬浮物为6700mg/L，总硬度为1750mg/L，总镁为36mg/L，总钙为775mg/L。经过本工艺处理后灰水水质为PH为8.1，浊度为30mg/L，悬浮物为25mg/L，总硬度为312mg/L，总镁为2.4mg/L，总钙为112mg/L。

[0079] 实施例3

[0080] 本实用新型提供的处理煤气化灰水的系统，包括电化学反应区和沉淀区；

[0081] 其中，电化学反应区中放置有电絮凝反应器，电絮凝反应器采用铁合金材料或铝合金材料作为电极；沉淀池区布置有斜板和转动设备；电化学反应区的出口连接沉淀区入口。在灰水处理过程中，向电极通入直流电，在电场和曝气的作用下，电化学反应区内可产生高活性吸附基团，吸附水中胶体、悬浮物等杂质，形成较大的絮凝体结构从水中析出；随后进入沉淀区，沉淀区的斜板和转动设备作用为使得沉降更加均匀和防止堵塞。

[0082] 所述系统还包括脱硫脱碳单元、二氧化碳气体管线和流量调节阀，其用于向反应区内添加二氧化碳气体，以调节灰水的碱度并使灰水中钙离子充分反应生成碳酸钙沉淀；其中，二氧化碳气体管线的入口与脱硫脱碳单元连接，出口位于电化学反应区内电极板下方；

[0083] 进一步地，所述系统还包括碱罐和计量泵，其中所述碱罐通过计量泵连接到电化学反应区用来调节灰水的pH，使pH控制在9.0至10.5之间；计量泵用于控制碱液的流量。

[0084] 进一步地，所述系统还包括灰水缓冲罐，且电化学反应区上部设有溢流槽，溢流槽通过管道与灰水缓冲罐连接；灰水缓冲罐的出口与灰水泵连接，其可对处理后清水加压，使大部分清水重新进入煤气化装置进行重复利用，少部分排至污水处理系统；并且还可通过灰水缓冲罐的水质来质控排至污水处理系统的水量。

[0085] 进一步地，所述系统还包括酸罐和计量泵，其中酸罐通过计量泵连接至溢流槽或者溢流槽与灰水缓冲罐之间的管道，用于向处理后清水添加酸，使得处理后清水的pH控制在7.0至9.0之间，便于重新进入煤气化装置进行循环利用。

[0086] 进一步地，所述系统还包括真空过滤系机和泥浆泵，其中，所述沉淀区出口通过泥浆泵与真空过滤机连接；其中真空过滤机对沉淀区形成的泥浆进行过滤，得到滤渣和滤后灰水；滤后灰水重进进入电化学反应区内进行处理，滤渣进行焚烧等处理。

[0087] 本实施例所述系统能够对煤气化灰水进行处理，有效降低灰水的浊度、悬浮物和硬度，其操作方法如下：

[0088] 1) 在电化学反应区内，接通直流电源，并通入工厂空气。在电场和曝气的作用下，电化学反应区内可产生高效吸附基团，吸附水中胶体、悬浮物等杂质，形成较大的絮凝体结构从水中析出；

[0089] 同时，通过向电化学反应区添加氢氧化钠溶液以调节pH在9.0到10.5之间，并调节碱度，使灰水中的钙镁离子沉淀析出，并与高效吸附基团聚并；

[0090] 其中，调节碱度的方法为将来自于煤气化装置脱硫脱碳单元的二氧化碳气体加入到反应区，并通过流量调节阀控制流量，其加入量为 $1\sim 5\text{Nm}^3/1\text{t}$ 气化灰水；为防止在电絮凝反应器的电极上发生反应形成沉淀，优选将其加入到电极板以下的部位。

[0091] 2) 将步骤1) 处理后得到的水由电化学反应区底部进入沉淀区进行沉淀，得到泥浆和清水；还可向沉淀区的中上部通入工厂空气以促进高活性基团充分絮凝，并设置流量调



节阀,根据需要调节空气流量。

[0092] 3) 向步骤2)得到的清水中加入硝酸调节pH至7.0-9.0之间。

[0093] 进一步地,所述方法还包括将步骤2)得到的泥浆送至真空过滤机进行过滤,得到滤渣和滤后灰水,滤后灰水重新进入电化学反应区中进行处理。

[0094] 进一步地,所述方法还包括将步骤2)得到的清水进行加压后重新进入煤气化装置进行重复利用。

[0095] 取未处理的煤气化灰水和使用本实施例处理系统得到的清水进行检测,检测指标如下所示:

[0096] 进口气化灰水水质为:PH为8.7,浊度为6000mg/L,悬浮物为5910mg/L,总硬度为2090mg/L,总镁为87.5mg/L,总钙为776mg/L。经过本工艺处理后灰水水质为PH为8.2,浊度为28mg/L,悬浮物为24mg/L,总硬度为365mg/L,总镁为7.1mg/L,总钙为148mg/L。

[0097] 实施例4

[0098] 本实用新型提供的处理煤气化灰水的系统,包括电化学反应区和沉淀区;

[0099] 其中,电化学反应区中放置有电絮凝反应器,电絮凝反应器采用铁合金材料或铝合金材料作为电极;沉淀池区布置有斜板和转动设备;电化学反应区的出口连接沉淀区入口。在灰水处理过程中,向电极通入直流电,在电场和曝气的作用下,电化学反应区内可产生高活性吸附基团,吸附水中胶体、悬浮物等杂质,形成较大的絮凝体结构从水中析出;随后进入沉淀区,沉淀区的斜板和转动设备作用为使得沉降更加均匀和防止堵塞。

[0100] 所述系统还包括a) 碳酸钠溶液罐、碳酸钠溶液管道和计量泵;b) 变换单元、变换冷凝液管道和计量泵;和c) 脱硫脱碳单元、二氧化碳气体管线和流量调节阀。其用于向反应区内添加碳酸钠溶液、变换冷凝液和二氧化碳气体,以调节灰水的碳酸和碳酸氢碱度并使灰水中钙离子充分反应生成碳酸钙沉淀;其中,碳酸钠溶液管道、变换冷凝液管道和二氧化碳气体管线的出口位于电化学反应区内电极板下方。

[0101] 进一步地,所述系统还包括碱罐和计量泵,其中所述碱罐通过计量泵连接到电化学反应区用来调节灰水的pH,使pH控制在9.0至10.5之间;计量泵用于控制碱液的流量。

[0102] 进一步地,所述系统还包括灰水缓冲罐,且电化学反应区上部设有溢流槽,溢流槽通过管道与灰水缓冲罐连接;灰水缓冲罐的出口与灰水泵连接,其可对处理后清水加压,使大部分清水重新进入煤气化装置进行重复利用,少部分排至污水处理系统;并且还可通过灰水缓冲罐的水质来质控排至污水处理系统的水量。

[0103] 进一步地,所述系统还包括酸罐和计量泵,其中酸罐通过计量泵连接至溢流槽或者溢流槽与灰水缓冲罐之间的管道,用于向处理后清水添加酸,使得处理后清水的pH控制在7.0至9.0之间,便于重新进入煤气化装置进行循环利用。

[0104] 进一步地,所述系统还包括真空过滤系机和泥浆泵,其中,所述沉淀区出口通过泥浆泵与真空过滤机连接;其中真空过滤机对沉淀区形成的泥浆进行过滤,得到滤渣和滤后灰水;滤后灰水重进进入电化学反应区内进行处理,滤渣进行焚烧等处理。

[0105] 本实施例所述的系统能够对煤气化灰水进行处理,有效降低灰水的浊度、悬浮物和硬度,其操作方法如下:

[0106] 1) 在电化学反应区内,接通直流电源,并通入工厂空气。在电场和曝气的作用下,电化学反应区内可产生高效吸附基团,吸附水中胶体、悬浮物等杂质,形成较大的絮凝体结

构从水中析出；

[0107] 同时,通过向电化学反应区添加氢氧化钠溶液以调节pH在9.0到10.5之间,并调节碱度,使灰水中的钙镁离子沉淀析出,并与高效吸附基团聚并；

[0108] 其中,调节碱度的方法为将碳酸钠溶液、变换冷凝液和二氧化碳气体同时加入到反应区,并通过控制流量,其加入量分别为0.2Kg/1t气化灰水、20Kg/1t气化灰水和1Nm<sup>3</sup>/1t气化灰水,为防止在电絮凝反应器的电极上发生反应形成沉淀,优选将其加入到电极板以下的部位。

[0109] 2) 将步骤1) 处理后得到的水由电化学反应区底部进入沉淀区进行沉淀,得到泥浆和清水;还可向沉淀区的中上部通入工厂空气以促进高活性基团充分絮凝,并设置流量调节阀,根据需要调节空气流量。

[0110] 3) 向步骤2) 得到的清水中加入硫酸调节pH至7.0-9.0之间。

[0111] 进一步地,所述方法还包括将步骤2) 得到的泥浆送至真空过滤机进行过滤,得到滤渣和滤后灰水,滤后灰水重新进入电化学反应区中进行处理。

[0112] 进一步地,所述方法还包括将步骤2) 得到的清水进行加压后重新进入煤气化装置进行重复利用。

[0113] 取未处理的煤气化灰水和使用本实施例处理系统得到的清水进行检测,检测指标如下所示:

[0114] 进口气化灰水水质为:PH为8.5,浊度为20mg/L,悬浮物为27mg/L,总硬度为1290mg/L,总镁为26.2mg/L,总钙为416mg/L。经过本工艺处理后灰水水质为PH为7.9,浊度为4mg/L,悬浮物为5mg/L,总硬度为140mg/L,总镁为2.6mg/L,总钙为36mg/L。

[0115] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定,对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动,这里无法对所有的实施方式予以穷举,凡是属于本实用新型的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型的保护范围之列。

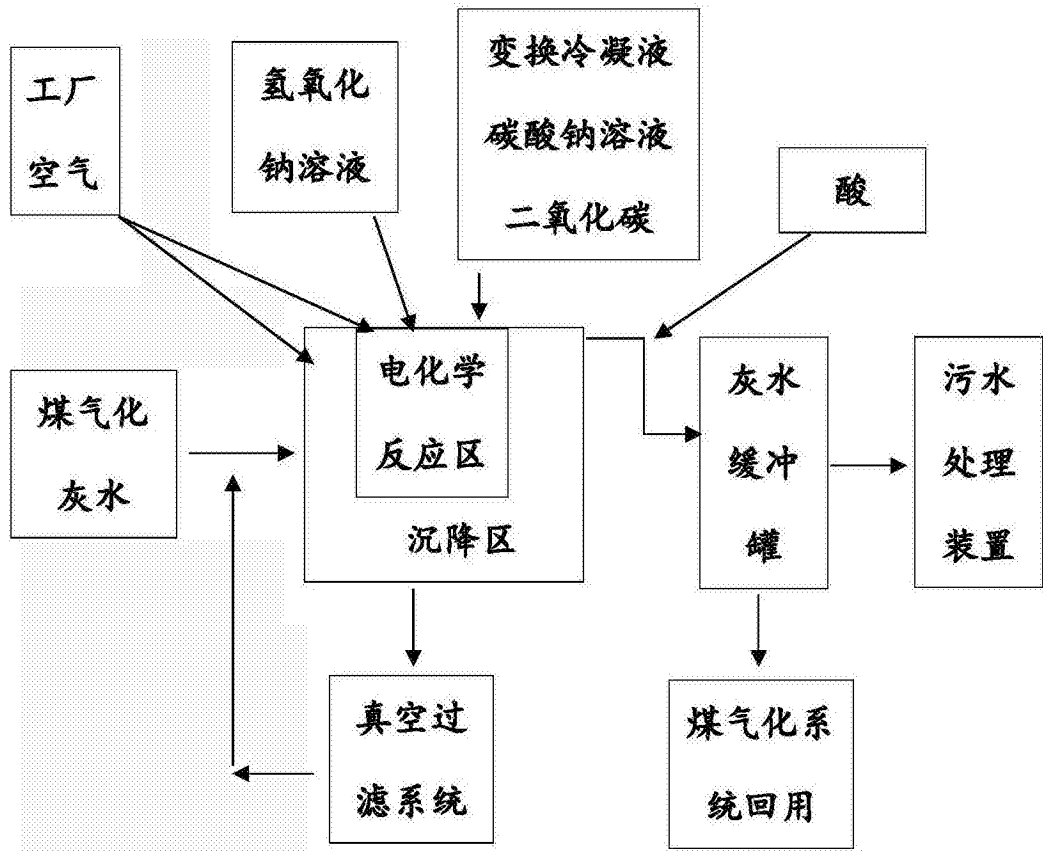


图1

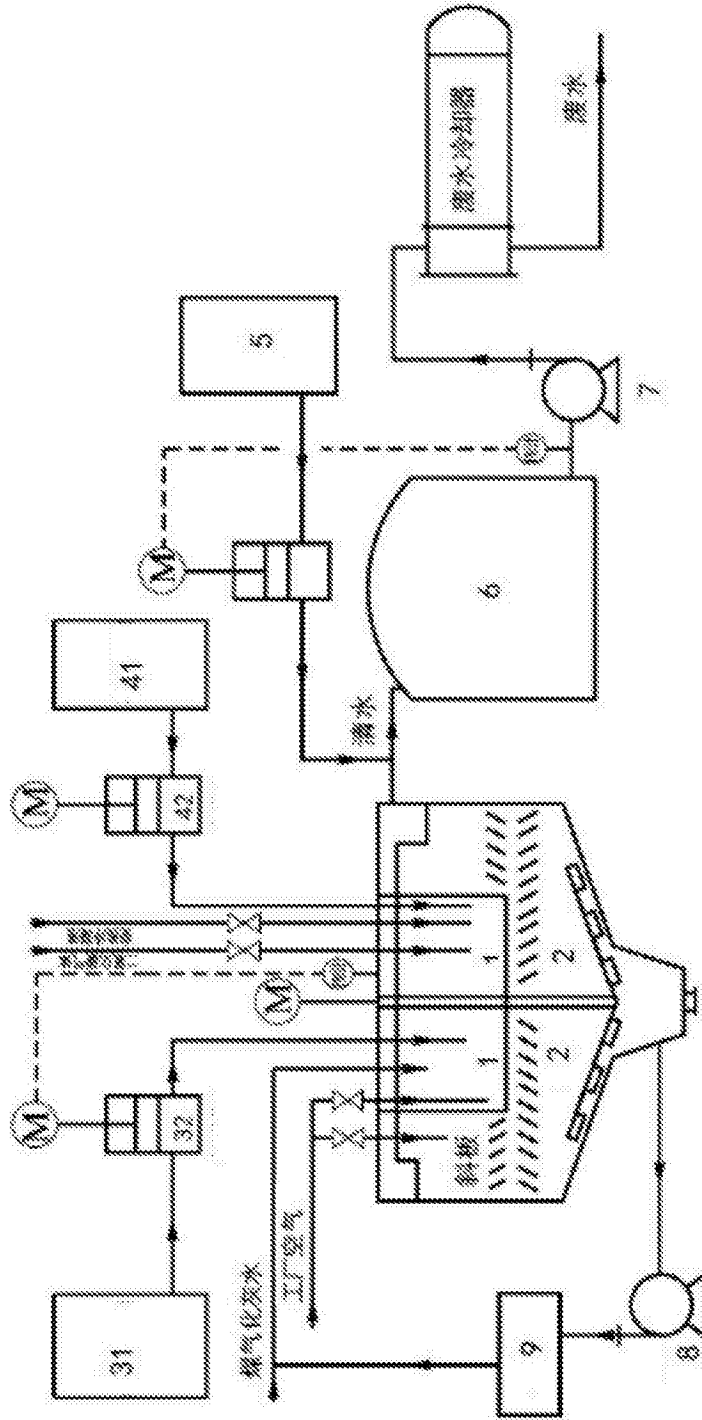


图2