(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105174558 A
(43)申请公布日 2015.12.23

(21)申请号 201510686179.5

(22)申请日 2015.10.21

(71)申请人 北京翰祺环境技术有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地三街 9 号嘉华大厦 D 座 1107 室

(72)发明人 王晓阳 袁志丹 闫清云 曹宁 姚红坡 韩小刚

(74)专利代理机构 北京瑞思知识产权代理事务所（普通合伙）11341
代理人 李涛

(51)Int.Cl.
C02F 9/04(2006.01)

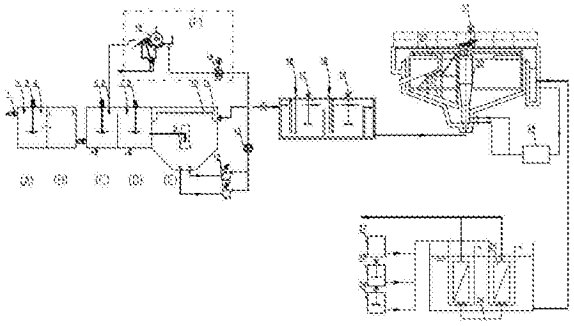
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种造气废水除油的预处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种造气废水除油的预处理方法，采用“重介质加载混凝除油器 + 圆形气浮池 +PTFE 膜微滤”组合工艺。首先通过投加酸和破乳剂，使乳化态的焦油失稳，析出并进行初步油水分离。后续通过在重介质加载混凝除油器内投加表面改性的重介质磁粉作为载体，吸附悬浮在水中的重油，水力负荷可达 20m/h 以上。出水进入圆形气浮池，经过圆形气浮的作用，大量析出的轻油得到去除。PTFE 膜微滤通过亲水性 PTFE 膜的作用，截留微溶性分散乳化油。本发明所选用的“重介质加载混凝除油器 + 圆形气浮池 +PTFE 膜微滤”组合工艺对水中油进行分步分类去除，非溶解性油的去除率可达 99％以上，且水力负荷高，占地面积小。



CN 105174558 A

1. 一种造气废水除油的预处理方法，采用“重介质加载混凝除油器 + 圆形气浮池 +PTFE 膜微滤”组合工艺；

通过投加酸和破乳剂，使乳化态的焦油失稳，析出并进行初步油水分离。后续通过在重介质加载混凝除油器内投加表面改性的重介质磁粉作为载体，吸附悬浮在水中的重油，并投加絮凝剂，附有油泥的磁粉形成大的矾花，通过快速沉淀，实现油泥和水的分离；

圆形气浮池，通过混凝、絮凝使焦油及悬浮物形成矾花，经过圆形气浮池的配水及高效气浮作用，大量的轻油得到去除；

PTFE 膜微滤主要采用浸没式膜形式，选用具有高通量、亲水性的 PTFE 膜；PTFE 膜具有耐高温，耐化学腐蚀性的特点，选择性通过澄清水，截留微溶性分散乳化油。

2. 根据权利要求 1 所述的造气废水除油的预处理方法，其中，所述重介质加载混凝除油器分为重介质加载区、絮凝区、高效分离区和重介质回收系统。

3. 根据权利要求 1 所述的造气废水除油的预处理方法，其中，所述圆形气浮池由进水管、中央导流筒、刮泥刮渣机、溶气释放系统组成；圆形气浮工艺为中央进水，四周出水方式，优化了水力条件。

4. 根据权利要求 1 所述的造气废水除油的预处理方法，其中，所述重介质加载混凝除油器和所述圆形气浮池中间设置混凝池和絮凝池，分别投加混凝剂和絮凝剂。

一种造气废水除油的预处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤化工行业废水处理工艺，涉及一种造气废水除油预处理方法及装置。主要用于去除水中的乳化焦油及悬浮物，优化工艺流程。

背景技术

[0002] 煤化工行业中的造气废水是指煤在气化过程中对煤气洗涤、冷凝和分馏塔产生的污染物浓度很高的废水，含油大量的酚、氨、氰化物、焦油等。对于该废水一般采用物理化学法作为预处理，生化法作为二级处理，并进行深度处理。

[0003] 对于预处理阶段，一般采用物化法对废水中可回收利用的物质，如酚、氨等进行回收。无论采用何种工艺，首要的是对废水进行除油，尤其是采用固定床煤气化工艺（如鲁奇炉）时，废水中的油含量较高，若不进行有效地去除，会造成后续蒸氨脱酚装置结垢、板结，无法正常运行，进而对后续生化工艺造成冲击。

[0004] 目前国内常用的除油法为隔油法和气浮法，这两种工艺主要适用于浮油和分散油，而对于造气废水中的油成分的研究和分析，发现其与传统含油污水不同，油的组分更加复杂，分为重油、轻油和稳定性很好的分散乳化油。使用传统的隔油、气浮法对油的去除效果不佳。

[0005] 本发明提出了一种新的去除焦油的处理方法。采用“重介质加载混凝除油器 + 圆形气浮 +PTFE 膜微滤”组合工艺。通过投加酸和破乳剂，使乳化态的焦油失稳，析出并进行初步油水分离。后续通过在重介质加载混凝除油器池内投加表面改性的重介质磁粉作为载体，吸附悬浮在水中的重油，并投加絮凝剂，附有油泥的磁粉形成大的矾花，在分离区中快速沉降，水力负荷可达 20m/h 以上，大大降低了分离区的面积。出水进入圆形气浮工艺，该工艺首先通过混凝、絮凝使焦油及悬浮物形成矾花，经过圆形气浮的作用，大量的轻油得到去除。PTFE 膜微滤主要采用浸没式膜形式，并选用具有高通量、亲水性的 PTFE 膜，截留微溶性分散乳化油。

[0006] 本发明所选用的“重介质加载混凝除油器 + 圆形气浮池 +PTFE 膜微滤”组合工艺对水中油进行分步分类去除，非溶解性油的去除率可达 99％以上，且水力负荷高，占地面积小。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种造气废水除油的预处理方法。采用“重介质加载混凝除油器 + 圆形气浮池 +PTFE 膜微滤”组合工艺。

[0008] 本发明所述的“重介质加载混凝除油器 + 圆形气浮池 +PTFE 膜微滤”组合工艺，首先通过投加酸和破乳剂，使乳化态的焦油失稳，析出，并在油水分离槽中进行初步油水分离。然后通过在重介质加载混凝除油器的重介质加载区内投加表面改性的重介质磁粉作为载体，吸附悬浮在水中的重油，后续投加絮凝剂，附有油泥的磁粉形成大的矾花，通过快速沉淀，实现油泥和水的分离。出水进入圆形气浮池，该工艺首先通过混凝、絮凝使焦油及悬

浮物形成矾花，经过圆形气浮的配水及高效气浮作用，大量的轻油得到去除。

[0009] PTFE 膜微滤主要采用浸没式膜形式，并选用具有高通量、亲水性的 PTFE 膜。油在膜表面与水的界面张力发生变化从而失稳，失稳的油进行聚集得到去除。

[0010] 所述的 PTFE 膜具有耐高温，耐化学腐蚀性的特点，选择性通过澄清水，截留微溶性分散乳化油。

[0011] 所述的重介质加载混凝除油器分为重介质加载区、絮凝区、高效分离区和重介质回收系统。

[0012] 所述的重介质加载混凝除油器前的加药区主要用于投加酸和破乳剂，使乳化态的焦油失稳析出；加药区后设油水分离槽，进行油水的初步分离。

[0013] 所述的重介质加载混凝除油器的重介质加载区投加表面改性的磁粉作为重介质载体，磁粉吸附悬浮在水中的重油，磁粉同时兼具了混凝剂的作用。磁粉在搅拌器作用下与水充分混合，磁粉吸附水中的焦油及其他污染物，形成核体。

[0014] 所述的重介质加载混凝除油器的絮凝区中投加絮凝剂同时在絮凝搅拌器的作用下，使核体形成大的矾花，降低核体比重。同时设置变频絮凝搅拌器，搅拌器速度梯度选为～ $400S^{-1}$，保证载有污染物的重介质不在絮凝区沉淀，并避免形成的矾花被打散。

[0015] 所述的重介质加载混凝除油器的高效分离区实现水和油泥的分离，负载有大量油泥的重介质比重较大，迅速沉淀到池底，水力负荷可达 20m/h 以上。

[0016] 重介质回收系统包括高速管道剪切机和永磁型稀土磁分选机。高速管道剪切机通过转子高速旋转产生的剪切力，磁粉在剪切力、离心挤压、摩擦撞击等的作用下，与粘附的油泥分离，进入后续的磁分选机中。磁分选机的分选区选用高磁场强度的磁系，从而提高低浓度的磁粉回收率，本发明磁粉回收率可达 95％。

[0017] 所述的圆形气浮池由进水管、中央导流筒、刮泥刮渣机、溶气释放系统组成；圆形气浮工艺为中央进水，四周出水方式，优化水力条件。

[0018] 所述的圆形气浮池的溶气释放系统溶气释气过程噪音小，产生的气泡微细、密度大，溶气均匀，气浮效果好。

[0019] 本发明提出了一种新的造气废水除油的预处理方法。采用“重介质加载混凝除油器＋圆形气浮池 +PTFE 膜微滤”组合工艺对水中油进行分步分类去除，非溶解性油的去除率可达 99％以上，且水力负荷高，占地面积小。

附图说明

[0020] 图 1 本发明的工艺流程图

[0021] 图 1 中 (A) 为加药区 (B) 为油水分离槽，(C) 为重介质加载区，(D) 为絮凝区，(E) 为高效分离区，(F) 为重介质回收系统 1—进水管，2—酸投加管，3—搅拌器，4—破乳剂投加管，5—加载搅拌器，6—磁粉投加管，7—絮凝剂投加管，8—絮凝搅拌器，9—导流筒，10—三角溢流堰，11—出水槽，12—渣浆泵，13—阀门，14—高速管道剪切机，15—永磁型稀土磁分选机，16—混凝剂投加管，17—混凝搅拌器，18—絮凝剂投加管，19—絮凝搅拌器，20—中央导流筒，21—刮泥刮渣机驱动，22—底部刮泥机，23—顶部刮渣机，24—溶气释放系统，25—PTFE 膜组件，26—曝气管路，27—冲洗水箱，28—酸洗系统，29—碱洗系统

具体实施方式

[0022] 下面结合说明书附图对本发明作进一步说明：

[0023] 本发明采用“重介质加载混凝除油器 + 圆形气浮池 +PTFE 膜微滤”组合工艺实现造气废水除油预处理，具体实施措施为：首先造气废水由进水管 1 进入加药区 (A)，通过酸投加管 2 和破乳剂投加管 4 投加酸和破乳剂，同时在搅拌器 3 的作用下，乳化焦油失稳，析出；然后进入油水分离槽 (B) 进行油水的初步分离。油水分离槽的出水进入重介质加载混凝除油器的重介质加载区 (C)，池中通过磁粉投加管 6 投加磁粉，废水在加载搅拌器 5 的作用下，析出的重油吸附在磁粉表面，进入絮凝区 (D)，絮凝区通过絮凝剂投加管 7 投加絮凝剂，在絮凝搅拌器 8 作用下，形成大的矾花，絮凝搅拌器为变频设置。絮凝区 (D) 出水进入高效分离区 (E) 的导流筒 9 中，由于磁粉的比重较大，迅速沉淀在池底锥斗中，产生的油泥通过渣浆泵 12 循环送入重介质回收系统 (F) 中的高速管道剪切机 14，高速管道剪切机 14 通过转子的高速旋转，磁粉在剪切力、离心力、挤压碰撞等作用下实现油泥和磁粉的分离，经分离后的磁粉进入永磁型稀土磁分选机 15，通过转动的磁鼓，在分选区中分选后产生的纯净磁粉通过磁粉投加管 6 重新进入重介质加载区 (C)。上清液通过顶部三角溢流堰 10 流入出水槽 11。

[0024] 出水槽 11 的出水进入后续的混凝池和絮凝池，分别通过混凝剂投加管 16 和絮凝剂投加管 18 投加混凝剂和絮凝剂，并在混凝搅拌器 17 和絮凝搅拌器 19 进一步捕捉水中的轻油、悬浮物。进入后续的圆形气浮池，圆形气浮池为中央进水，进水通过中央导流筒 20 的导流作用进入气浮池的分离区，实现浮渣、沉泥及水的分离。其中，浮渣被顶部刮渣机 23 挂入泥渣池，沉泥被底部刮泥机 22 刮入泥斗中，其中顶部刮渣机 23 和底部刮泥机 22 均由刮泥刮渣机驱动 21 运行，污泥由污泥泵外运。分离后的废水经过出水渠进入 PTFE 膜微滤中。

[0025] PTFE 膜微滤池中装有 PTFE 膜组件 25，通过负压抽吸的方式，滤后水通过膜内，微溶性分散乳化油及其他杂质被截留在膜外。当膜内外压差超过一定限值需通过冲洗水箱 27 对膜进行水洗。当膜达到化学清洗的程度，通过酸洗系统 28 和碱洗系统 29 对膜进行化学清洗。

[0026] 以上工艺流程在具体实施过程中，可根据需要加设仪表，如电磁流量计、pH 计实时调节水中各个药剂的投加量，实现工艺的自动化控制。

[0027] 根据我们的工程实例，各工艺单体对非溶解性油的去除情况如下：

[0028]

项目	非溶解性油（mg/l）		
	进水	出水	去除率
重介质加载混凝除油器 +圆形气浮池	1000~3000	<200	80~95%
PTFE 膜微滤	<200	<10	85~95%

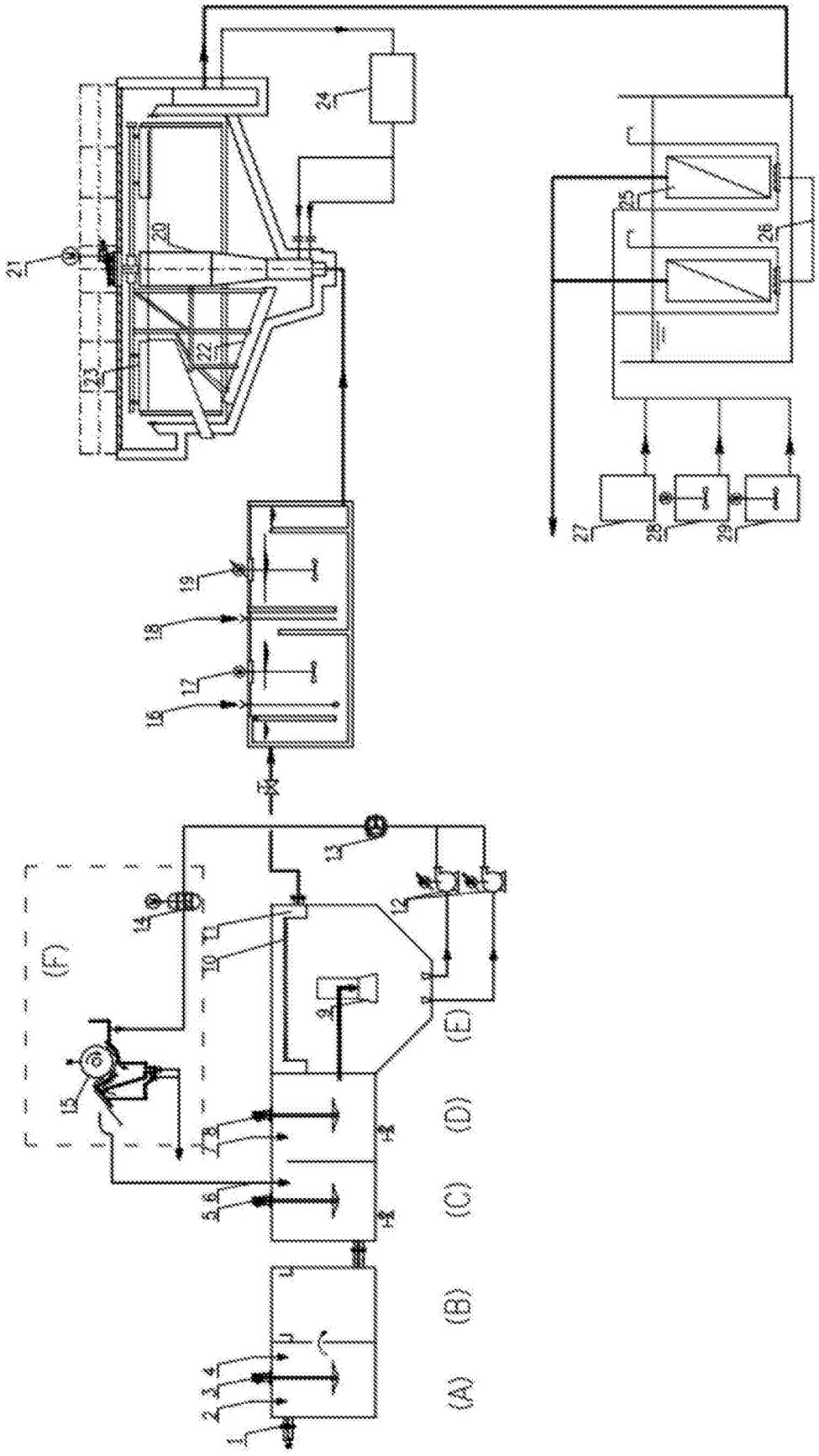


图 1