



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105753226 B

(45)授权公告日 2018.07.20

(21)申请号 201410797906.0

(22)申请日 2014.12.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105753226 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

专利权人 中国石油化工股份有限公司北京
化工研究院

(72)发明人 魏令勇 李昕阳 邱松 杨芳芳
侯秀华

(74)专利代理机构 北京卫平智业专利代理事务
所(普通合伙) 11392

代理人 符彦慈 董琪

(51)Int.Cl.

C02F 9/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 103112978 A,2013.05.22,
JP 特开平11-166131 A,1999.06.22,
CN 103539281 A,2014.01.29,

审查员 沈璐

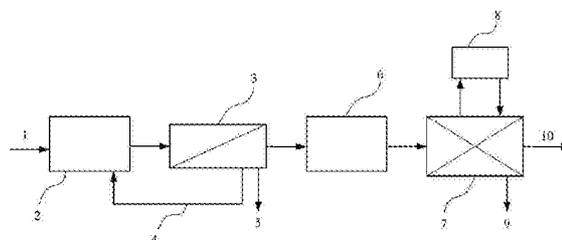
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

炭黑水深度处理方法及装置

(57)摘要

本发明涉及天然气化工行业中一种污水深度处理技术,具体涉及一种天然气制乙炔工艺中含炭黑颗粒污水的深度处理方法。本发明所述的炭黑水深度处理方法,包括如下步骤:来自乙炔装置炭黑水系统的溢流水、即原水溢流汇集后泵入循环水池;将循环水池中的原水泵入管式超滤的膜装置;并采用管式超滤的循环系统进行大流量循环;管式超滤的膜装置产水进入中间水池,炭黑水中炭黑颗粒不断被管式超滤的膜装置浓缩后,高浓度炭黑颗粒污水经炭黑浓缩液排放管外排;中间水池中管式超滤的膜装置的出水泵入电吸附装置中;电吸附装置的出水进入产水管去回用点。



1. 一种炭黑水深度处理方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一:来自乙炔装置炭黑水系统的溢流水、即原水(1)溢流汇集后泵入循环水池(2);

步骤二:将循环水池(2)中的原水(1)泵入管式超滤的膜装置(3);并采用管式超滤的循环系统(4)进行大流量循环;

步骤三:管式超滤的膜装置(3)产水进入中间水池(6),炭黑水中炭黑颗粒被管式超滤的膜装置(3)浓缩后,高浓度炭黑颗粒污水经炭黑浓缩液排放管(5)外排;

步骤四:将中间水池(6)中管式超滤的膜装置(3)的出水泵入电吸附装置(7)中;当电极板吸附离子浓度达到或接近饱和吸附容量时,先采用再生水池(8)中再生水对电吸附装置(7)的电极板进行冲洗,冲洗后排水作为浓水由电吸附浓水排放管(9)进行外排,步骤三中膜装置产水对电极板进行冲洗,冲洗后排水进入再生水池(8)中;

步骤五:电吸附装置(7)的出水进入产水管(10)去回用点;

所述管式超滤的循环系统(4)进行大流量循环,且循环流量与产水流量比值为(5-7):1。

2. 如权利要求1所述的炭黑水深度处理方法,其特征在于:步骤四中电吸附装置(7)中电吸附模块采用2-4级串联。

3. 如权利要求1所述的炭黑水深度处理方法,其特征在于:控制循环系统(4)的循环流量和运行压力,使得运行压力为(0.53-0.62)MPa,出水端平均流速为(2.5-3)m/s,膜通量为(150-180)L/(m²·h)。

4. 如权利要求3所述的炭黑水深度处理方法,其特征在于:控制循环系统(4)的循环流量和运行压力,使得工艺错流比为5:1,运行压力为0.53MPa,出水端平均流速为2.5m/s,膜通量为150L/(m²·h)。

5. 如权利要求3所述的炭黑水深度处理方法,其特征在于:控制循环系统(4)的循环流量和运行压力,使得工艺错流比为7:1,运行压力为0.62MPa,出水端平均流速为3m/s,膜通量为180L/(m²·h)。

6. 一种炭黑水深度处理装置,其特征在于:包括汇集炭黑水(1)的循环水池(2)、与循环水池(2)通过泵连通的管式超滤的膜装置(3),连接循环水池(2)和管式超滤的膜装置(3)的管式超滤的循环系统(4),与管式超滤的膜装置(3)的产水出口连通的中间水池(6),以及与中间水池(6)连通的电吸附装置(7),所述电吸附装置(7)连接有再生水池(8)、电吸附浓水排放管(9)和产水管(10);

所述管式超滤的膜装置(3)连接有炭黑浓缩液排放管(5);

所述管式超滤的膜装置(3)中,膜材料为PVDF,膜孔径为30nm。

7. 如权利要求6所述的炭黑水深度处理装置,其特征在于:电吸附装置(7)中具有电吸附模块。

炭黑水深度处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及天然气化工行业中一种污水深度处理技术,具体涉及一种天然气制乙炔工艺中含炭黑颗粒污水的深度处理方法。

背景技术

[0002] 现有的乙炔是一种非常重要的基础化工原料,广泛应用于1,4-丁二醇、醋酸乙烯和PVC等的生产。在天然气部分氧化制乙炔工艺中,天然气与氧气在乙炔炉进行部分氧化反应,生成乙炔和乙炔尾气的同时伴生炭黑,这些反应气体经脱盐水或软化水洗涤净化时产生含有大量炭黑颗粒的污水,简称为炭黑水。炭黑水经过炭黑分离槽将绝大部分炭黑从水中分离和去除,分离后的炭黑水作为裂解、压缩和提浓单元的喷淋水进行循环使用。为了确保循环使用的炭黑水水质和水量稳定,工艺需要不断有脱盐水或软化水的补充和炭黑水的溢流排放。

[0003] 炭黑水中污染物来自于天然气部分氧化制乙炔的副产物,其中悬浮物主要由炭黑颗粒构成,其粒径大部分分布在0.1-10 μm 范围内。由于炭黑颗粒较小,如炭黑水絮凝后采用多介质过滤、砂滤等常规过滤技术难以将悬浮物进行有效去除,如采用常规的微滤或超滤技术,炭黑颗粒易在超滤膜或微滤膜表面生成滤层薄且粘度大,膜反洗过程很难将其清洗下来。

[0004] 专利(申请号CN 102951711)提供了一种炭黑水回用方法,该方法是采用絮凝后砂滤的处理工艺,主要是将炭黑水中悬浮物、浊度得到部分去除,但其他污染物没有明显去除效果。采用上述发明技术处理后炭黑水的水质仍然较差,水中仍含有一定有机物、硬度和炭黑颗粒等污染物,在其回用过程中可能会导致设备结垢、腐蚀和堵塞等问题。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明的目的在于提供一种炭黑水深度处理方法,满足回用于工业循环冷却水或乙炔炭黑水循环水的补水要求,实现炭黑水深度处理后的资源化利用。

[0006] 为达到以上目的,本发明采取的技术方案是:一种炭黑水深度处理方法,包括如下步骤:

[0007] 步骤一:来自乙炔装置炭黑水系统的溢流水、即原水溢流汇集后泵入循环水池;

[0008] 步骤二:将循环水池中的原水泵入管式超滤的膜装置;并采用管式超滤的循环系统进行大流量循环;

[0009] 步骤三:管式超滤的膜装置产水进入中间水池,炭黑水中炭黑颗粒不断被管式超滤的膜装置浓缩后,高浓度炭黑颗粒污水经炭黑浓缩液排放管外排;

[0010] 步骤四:中间水池中管式超滤的膜装置的出水泵入电吸附装置中;当电极板吸附离子浓度达到或接近饱和吸附容量时,先采用再生水池中再生水对电吸附装置的电极板进行冲洗,冲洗后排水作为浓水由电吸附浓水排进行外排,对电极板进行冲洗,冲洗后排水进

入再生水池中；

[0011] 步骤五：电吸附装置的出水进入产水管去回用点。

[0012] 优选地，步骤四中电吸附装置中电吸附模块采用2-4级串联。

[0013] 优选地，管式超滤的循环系统的循环流量与产水流量比值为(5-7):1。

[0014] 优选地，控制循环系统的循环流量和运行压力，运行压力为(0.53-0.62)MPa，出水端平均流速为(2.5-3)m/s，膜通量为(150-180)L/m²·h。

[0015] 优选地，控制循环系统的循环流量和运行压力，使得工艺错流比为5:1，运行压力为0.53MPa，出水端平均流速为2.5m/s，膜通量为150L/m²·h。

[0016] 优选地，控制循环系统的循环流量和运行压力，使得工艺错流比为7:1，运行压力为0.62MPa，出水端平均流速为3m/s，膜通量为180L/m²·h。

[0017] 一种炭黑水深度处理装置，包括汇集炭黑水的循环水池、与循环水池通过泵连通的管式超滤的膜装置，连接循环水池和管式超滤的膜装置的管式超滤的循环系统，与管式超滤的膜装置的产水出口连通的中间水池，以及与中间水池连通的电吸附装置，所述电吸附装置连接有再生水池和电吸附浓水排放管。

[0018] 优选地，管式超滤的膜装置连接有炭黑浓缩液排放管。

[0019] 优选地，管式超滤的膜装置中，膜材料为PVDF，膜孔径为30nm。

[0020] 优选地，电吸附装置中具有电吸附模块。

[0021] 本发明所述的炭黑水深度处理方法，采用膜法除悬浮物与除盐技术相结合的处理技术，具有处理效果好、占地面积小和工艺流程简单等优点，能够实现炭黑水的节水减排和资源化利用，具有较好的经济和应用价值。

附图说明

[0022] 本发明有如下附图：

[0023] 图1为依据本发明实施方式的炭黑水深度处理方法的工艺示意图。

[0024] 附图标记：

[0025] 1：炭黑水；2：循环水池；3：管式超滤的膜装置；4：管式超滤的循环系统；5：炭黑浓缩液排放管；6：中间水池；7：电吸附装置；8：再生水池；9：电吸附浓水排放管；10：产水管。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0027] 如图1所示，本发明所述的炭黑水深度处理装置，包括汇集炭黑水1的循环水池2、与循环水池2通过泵连通的管式超滤的膜装置3，连接循环水池2和管式超滤的膜装置3的管式超滤的循环系统4，与管式超滤的膜装置3的产水出口连通的中间水池6，以及与中间水池6连通的电吸附装置7，电吸附装置7连接有再生水池8和电吸附浓水排放管9。管式超滤的膜装置3连接有炭黑浓缩液排放管5。管式超滤的膜装置3中，膜材料为PVDF，膜孔径为30nm。电吸附装置7中具有电吸附模块。

[0028] 实施例一：

[0029] 原水1(炭黑水)特性：pH平均为7.81，电导平均为805μS/cm，浊度平均为16.5NTU，悬浮物平均为64mg/L，总铁平均为1.21mg/L，总硬度(以碳酸钙计)平均为194.8mg/L，COD_{Cr}

平均为113mg/L,总碱度(以碳酸钙计)平均为168.3mg/L。

[0030] 上述炭黑水深度处理实施步骤如下:

[0031] (1) 循环水池2中原水1泵入管式超滤的膜装置3。管式超滤的膜装置3中,膜材料为PVDF,膜孔径为30nm。控制管式超滤的循环系统4循环流量和运行压力,使得工艺错流比为5:1,运行压力为0.53MPa,出水端平均流速为2.5m/s,膜通量为150L/m²·h,本单元炭黑水回收率为85%;

[0032] (2) 将经步骤(1)处理后的炭黑水泵入中间水池6。经步骤(1)处理后的炭黑水悬浮物<1mg/L,浊度<1NTU,满足了电吸附装置进水要求。高浓度炭黑颗粒污水经炭黑浓缩液排放管5外排;

[0033] (3) 将步骤(2)中间水池6中处理后的炭黑水泵入电吸附装置。电吸附装置7中电吸附模块采用2级串联。电极板再生采用再生水池8中再生水对电极板进行冲洗,冲洗后排水作为浓水由电吸附浓水排放管9进行外排,再经过中水池5中步骤(1)处理后炭黑水对电极板进行冲洗,冲洗后排水进入再生水池8中。电极板再经短接静置等过程使电极板再生。本单元炭黑水回收率为80%;

[0034] (4) 将步骤(3)处理后炭黑水作为产水进入产水管10去回用点;

[0035] (5) 经上述步骤处理后的炭黑水,pH平均为7.23,电导平均为238.4μS/cm,浊度小于1NTU,悬浮物小于1mg/L,总铁平均为0.42mg/L,总硬度(以碳酸钙计)平均为64.2mg/L,COD_{Cr}平均为37.2mg/L,总碱度(以碳酸钙计)平均为95.4mg/L。上述水质指标,满足了《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050-2007中对间冷开式系统循环冷却水水质指标相关要求。

[0036] 实施例二:

[0037] 炭黑水特性:与实施例1一致。

[0038] 上述炭黑水深度处理实施步骤如下:

[0039] (1) 循环水池2中原水1泵入管式超滤的膜装置3。管式超滤的膜装置3中,膜材料为PVDF,膜孔径为30nm。控制管式超滤的循环系统4循环流量和运行压力,使得工艺错流比为7:1,运行压力为0.62MPa,出水端平均流速为3m/s,膜通量为180L/m²·h,炭黑水回收率为90%;

[0040] (2) 将经步骤(1)处理后的炭黑水泵入中间水池6。经步骤(1)处理后的炭黑水悬浮物<1mg/L,浊度<1NTU,满足了电吸附装置进水要求。高浓度炭黑颗粒污水经炭黑浓缩液排放管5外排;

[0041] (3) 将步骤(2)中间水池6中处理后的炭黑水泵入电吸附装置。电吸附装置7中电吸附模块采用4级串联。电极板再生采用再生水池8中再生水对电极板进行冲洗,冲洗后排水作为浓水由电吸附浓水排放管9进行外排,再经过中水池5中步骤(1)处理后炭黑水对电极板进行冲洗,冲洗后排水进入再生水池8中。电极板再经短接静置等过程使电极板再生。本单元炭黑水回收率为85%;

[0042] (4) 将步骤(3)处理后炭黑水作为产水进入产水管10去回用点;

[0043] (5) 经上述步骤处理后的炭黑水,pH平均为7.36,电导平均为125.2μS/cm,浊度小于1NTU,悬浮物小于1mg/L,总铁平均为0.36mg/L,总硬度(以碳酸钙计)平均为47.8mg/L,COD_{Cr}平均为29.7mg/L,总碱度(以碳酸钙计)平均为84.1mg/L。上述水质指标,满足了企业关

于回用于炭黑水循环系统补水水质要求。

[0044] 本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

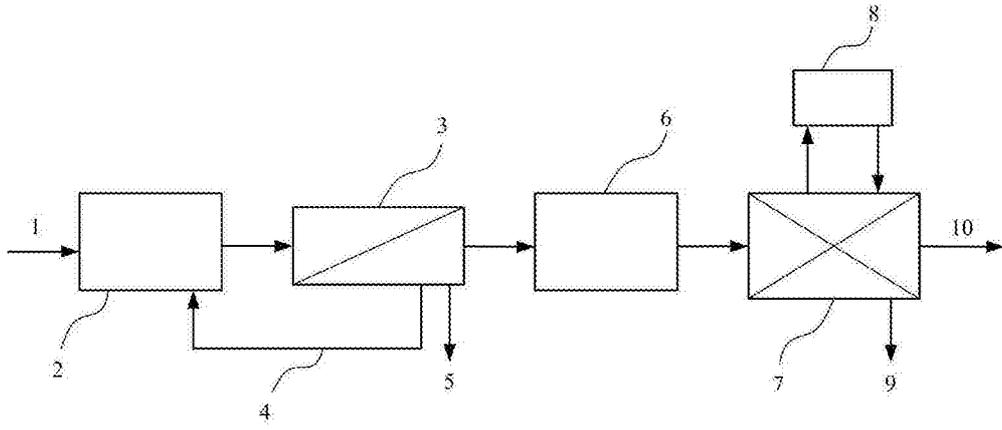


图1