



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102992555 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201310016184. 6

(22) 申请日 2013. 01. 17

(71) 申请人 黑龙江鑫达晟机械科技有限公司

地址 150078 黑龙江省哈尔滨市道里区新发
镇建国村湖东路 12 号

(72) 发明人 孙国梁

(74) 专利代理机构 哈尔滨市伟晨专利代理事务
所(普通合伙) 23209

代理人 张伟

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

C02F 9/10(2006. 01)

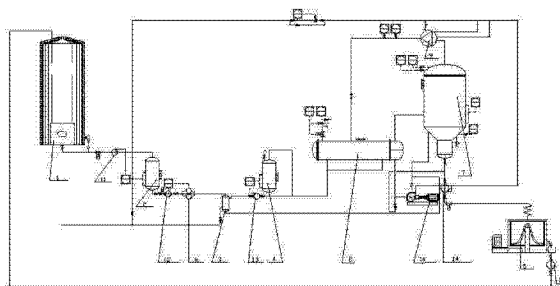
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

利用机械压缩蒸发结晶器系统进行废水处理的
方法

(57) 摘要

一种利用机械压缩蒸发结晶器系统进行废水处理的方
法,属于工业废水处理技术领域。本发
明的机械压缩蒸发结晶系统的储料罐与平衡罐连
接,平衡罐与管式预热器连接,管式预热器与蒸发
分离结晶装置、冷凝水罐连接,蒸发分离结晶装置
与离心分离机连接,离心分离机与储料罐连接。处
理方法为:将经预处理后的废水打进储料罐中,
经平衡罐缓冲后进入换热器进行换热后,物料温
度升高 5-8℃进入蒸发分离结晶器中蒸发结晶,
晶浆在离心机中进行高速分离,分离出的饱和溶
液再回到蒸发结晶系统中进行蒸发,分离出的固
体颗粒进行包装。本发明能达到国家规定的零排
放、循环经济和废物利用的效果,蒸发出的蒸馏水
达到国家一级排放标准。



1. 一种利用机械压缩蒸发结晶器系统进行废水处理的方法,其特征在于所述方法包括如下步骤:

(1) 预处理:石油钻井废水进行前期生化、物化、膜过滤处理;

(2) 蒸发结晶:将经过预处理后的废水打进机械压缩蒸发结晶系统中的储料罐中,经平衡罐缓冲后进入换热器进行和冷凝水换热,换热后物料温度升高 5-8℃进入蒸发分离结晶装置的加热器中加热,温度达到沸点后进料,在负压 300-500mbar,温度 80-90℃下蒸发结晶,晶浆在离心机中进行高速分离,分离出的饱和溶液再回到蒸发结晶系统中进行蒸发,分离出的固体颗粒进行包装。

2. 根据权利要求 1 所述的废水处理的方法,其特征在于所述离心机为三足离心机或卧螺离心机,转速为 3000-5000rad/min。

3. 根据权利要求 1 所述的废水处理的方法,其特征在于所述分离出的固体颗粒含有 3-5% 的水分。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的废水处理的方法,其特征在于所述机械压缩蒸发结晶器系统包括储料罐(1)、平衡罐(2)、管式预热器(3)、冷凝水罐(4)、蒸发分离结晶器、离心分离机(5),储料罐(1)的出料口经管线与平衡罐(2)的进料口连接,平衡罐(2)的出料口经管线与管式预热器(3)的进料口连接,管式预热器(3)的出料口经管线与蒸发分离结晶器连接,管式预热器(3)的进水口经管线与冷凝水罐(4)的出水口连接,冷凝水罐(4)的进水口经管线与蒸发分离结晶装置的加热器出水口连接,蒸发分离结晶装置与离心分离机(5)连接,离心分离机(5)的母液出料口经管线与储料罐(1)的进料口连接。

5. 根据权利要求 4 所述的废水处理的方法,其特征在于所述平衡罐(2)与管式预热器(3)之间连接有进料流量计(6)。

6. 根据权利要求 4 所述的废水处理的方法,其特征在于所述蒸发分离结晶装置由蒸发分离结晶器(7)、加热器(8)、机械压缩机(9)和强制循环轴流泵(10)组成,强制循环轴流泵(10)的输入端经管线分别与管式预热器(3)的出料口和蒸发分离结晶器(7)的母液出口连接,强制循环轴流泵(10)的输出端经管线与加热器(8)的进料口连接,加热器(8)的出料口经管线与蒸发分离结晶器(7)的进料口连接,蒸发分离结晶器(7)的蒸汽出口经管线与机械压缩机(9)的进气端连接,机械压缩机(9)的出气端经管线与加热器(8)的进气口连接,加热器(8)的出水口经管线与冷凝水罐(4)的进水口连接,蒸发分离结晶器(7)的晶浆出料口经管线与离心分离机(5)连接。

利用机械压缩蒸发结晶器系统进行废水处理的方法

技术领域

[0001] 本发明属于工业废水处理技术领域,涉及一种利用机械压缩蒸发结晶器系统进行废水处理的方法。

背景技术

[0002] 钻井废水是钻井液、采出液、地下水或原油等与生产无水混合后的产物,其组成、性质及危害与钻井液类型、处理剂组成有关,主要来源包括机械污水、冲洗污水、钻井液污水、作业污水(固井、压裂酸化、修井、洗井等井下作业产生的污水)。油气田钻井污水、废弃泥浆已成为石油天然气工业的主要污染源,如果不对这些污染物进行有效处理,将导致对土壤、地表和地下水的污染,对环境造成严重的影响和破坏,随着国家对环保要求的日益严格,解决钻井废液的污染问题已成为石油工业环境保护的重要课题之一。

[0003] 目前,钻井废水处理主要有化学处理法、电絮凝处理法、生化处理法——地层渗透处理法、钻井废水的深度处理法,钻井废水的喷雾干燥法,例如:CN102642995A、CN 102139971A、CN 102030435A 等。但上述方法都各有一定的不足,都不能满足以下要求:

(1) 推行清洁生产:依照循环经济的理念,广泛开展清洁生产,从源头和生产过程中控制和削减污染物的产生。

[0004] (2) 开展废水资源化:将污染较轻的水(如蒸气冷凝水,锅炉排污水等)或经处理后的中水进行回用,提高水资源重复利用率。

[0005] (3) 强化末端治理:在积极推行清洁生产和废水资源化措施后,对无回用价值的废水采用经济高效的处理技术进行有效的末端治理,做到达标排放。

[0006] 同时,现有技术还存在以下难点:

① 由于大多数的石油井都是建在野外露天,没有锅炉、冷却水等公用设施,只能利用电的能源。

[0007] ② 另外石油井也是比较分散的,产生的废水有的量多、有的量少,这就决定了设备的利用率是个大问题。

[0008] ③ 由于本系统是废物处理,对系统的运行费用要求比较严格,同时也对设备投资、配套功率、设备材质都有严格的要求。

发明内容

[0009] 综合以上因素和治标不治本的方法,本发明提供一种利用机械压缩蒸发结晶器系统进行废水处理的方法,这种方法解决了上述问题,能达到国家规定的零排放、循环经济和废物利用的效果,蒸发出的蒸馏水达到国家一级排放标准。

[0010] 本发明的目的是通过如下技术方案实现的:

一种利用机械压缩蒸发结晶器系统进行废水处理的方法,所述方法包括如下步骤:

(1) 预处理:石油钻井废水进行前期生化、物化、膜过滤处理;

(2) 蒸发结晶:将经过预处理后的废水打进机械压缩蒸发结晶系统中的储料罐中,经平衡罐缓冲后进入换热器进行和冷凝水换热,换热后物料温度升高 5-8℃ 进入蒸发分离结晶装置的加热器中加热,温度达到沸点后进料,在负压 300-500mbar,温度 80-90℃ 下蒸发结晶,晶浆在离心机中进行高速分离,分离出的饱和溶液再回到蒸发结晶系统中进行蒸发,分离出的固体颗粒进行包装。

[0011] 所述离心机为三足离心机或卧螺离心机,转速为 3000-5000rad/min。

[0012] 所述分离出的固体颗粒含有 3-5% 的水分。

[0013] 所述机械压缩蒸发结晶器系统包括储料罐、平衡罐、管式预热器、冷凝水罐、蒸发分离结晶器、离心分离机,储料罐的出料口经管线与平衡罐的进料口连接,平衡罐的出料口经管线与管式预热器的进料口连接,管式预热器的出料口经管线与蒸发分离结晶器连接,管式预热器的进水口经管线与冷凝水罐的出水口连接,冷凝水罐的进水口经管线与蒸发分离结晶装置的加热器出水口连接,蒸发分离结晶装置与离心分离机连接,离心分离机的母液出料口经管线与储料罐的进料口连接。

[0014] 所述平衡罐与管式预热器之间连接有进料流量计。

[0015] 所述蒸发分离结晶装置由蒸发分离结晶器、加热器、机械压缩机和强制循环轴流泵组成,强制循环轴流泵的输入端经管线分别与管式预热器的出料口和蒸发分离结晶器的母液出口连接,强制循环轴流泵的输出端经管线与加热器的进料口连接,加热器的出料口经管线与蒸发分离结晶器的进料口连接,蒸发分离结晶器的蒸汽出口经管线与机械压缩机的进气端连接,机械压缩机的出气端经管线与加热器的进气口连接,加热器的出水口经管线与冷凝水罐的进水口连接,蒸发分离结晶器的晶浆出料口经管线与离心分离机连接。

[0016] 本方法解决了石油废水经过前期处理后,含有高盐的浓废水无法从根本上处理达到零排放的目的,同时本系统是全部用电,不需要锅炉,就没有废弃和粉尘的排放,满足环保要求。而且设备的产物为冷凝水(相当于蒸馏水)和固体晶体,满足循环经济的要求。另外,本设备为全自动控制系统,所有的传动电机部分都是变频控制,这使生产能在高精度的控制和低的能量消耗下进行。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明机械压缩蒸发结晶系统的结构示意图;

图 2 为石油钻井废水零排放处理的工艺流程图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图详细阐述本发明的技术方案,但并不限定本发明的保护范围。

[0019] 如图 1 所示,机械压缩蒸发结晶系统包括储料罐 1、平衡罐 2、管式预热器 3、冷凝水罐 4、蒸发分离结晶器、离心分离机 5,储料罐 1 的出料口经管线与平衡罐 2 的进料口连接,平衡罐 2 的出料口经管线与管式预热器 3 的进料口连接,所述蒸发分离结晶装置由蒸发分离结晶器 7、加热器 8、机械压缩机 9 和强制循环轴流泵 10 组成,强制循环轴流泵 10 的输入端经管线分别与管式预热器 3 的出料口和蒸发分离结晶器 7 的母液出口连接,强制循环轴

流泵 10 的输出端经管线与加热器 8 的进料口连接,加热器 8 的出料口经管线与蒸发分离结晶器 7 的进料口连接,蒸发分离结晶器 7 的蒸汽出口经管线与机械压缩机 9 的进气端连接,机械压缩机 9 的出气端经管线与加热器 8 的进气口连接,加热器 8 的出水口经管线与冷凝水罐 4 的进水口连接,蒸发分离结晶器 7 的晶浆出料口经管线分别与离心分离机 5 和强制循环轴流泵 10 出料口连接,离心分离机 5 的出料口经管线与储料罐 1 的进料口连接。

[0020] 如图 2 所示,石油钻井废水经过前期生化、物化处理(曝气池曝气、絮凝除油、斜板沉降除污泥、活性炭脱色、膜法过滤等工艺),除去绝大部分的油和大量的有机物、色度和全部的悬浮物,使溶液达到澄清透明,处理后变成了含高浓盐氯化钠和少量的氯化钙、硫酸钠的废水,这部分废水经过膜过滤后,含盐的浓度达到 5%-8%。这种废水再用化工泵打入机械压缩蒸发结晶器系统中的储料罐 1 中储存,储料罐 1 的作用是平衡缓冲物料、使系统能够连续生产。储料罐 1 中的物料由原液进料泵 11 打进带有连续液位控制的小平衡罐 2 中进行缓冲,再由蒸发器进料泵 12 打出经过进料流量计 6 进行进料计量后进入管式预热器 3 进行和冷凝水换热,85-90℃的冷凝水换热到 50-60℃排出,换热后物料温度升高 5-8℃进入蒸发分离结晶器 7 中,待结晶器中的物料达到设定高度(此高度为料液一个循环量的高度,也就是有效容积的 300-500mm)后,开启强制循环轴流泵 10 进行出料打入到加热器 8 里面加热,加热到沸点温度 80-90℃,同时开启机械压缩机 9 开始工作,抽出蒸发分离结晶器 7 中的气体进入机械压缩机 9,经过机械压缩机 9 压缩温度升高后的气体由机械压缩机 9 打入到加热器 8 的壳体内给加热器管内的物料加热,同时本身水蒸气发生相变后,变成高温冷凝水,由冷凝水泵 13 打出和进料的物料进行换热,回收显热后进入冷凝水罐 4 储存,用户可以根据要求进行回用或者直接排放。被高温蒸汽加热的物料在加热器管内以 3m/s 的流速进入到蒸发分离结晶器 7 中,在负压 300-500mbar,温度 80-90℃下开始蒸发,因为在蒸发分离结晶器中的气体连续的被机械压缩机 9 抽出,器内会产生一定的负压,这样物料进入蒸发分离结晶器 7 中后会发生闪蒸,连续的循环闪蒸使溶液达到过饱和,溶液里面的盐分就会结晶出来,变成小颗粒沉降到结晶器的底部,当晶体达到一定的量(肉眼可见或固液比达到 40-50% 时)后开动晶浆出料泵 14 出料,晶浆由晶浆出料泵 14 打入到离心分离机 5 中进行高速分离,离心分离机 5 要选用耐腐蚀的,转速在 3000-5000rad/min、过滤目数在 400 目以上的三足离心机或卧螺离心机,分离出的饱和溶液经母液出料泵 15 打出再回到蒸发结晶系统中进行蒸发,分离出的固体颗粒含有 3-5% 的水分,可以进行包装。包装的晶体可以根据其纯度,用户可以出售或者回用,要是纯度达不到以上要求的可以进行固化填埋处理。

[0021] 上述蒸发分离结晶器 7 是一种母液循环式连续结晶器。操作的料液加到循环管中,与管内循环母液混合,由泵送至加热室。加热后的溶液在蒸发室中蒸发并达到过饱和,经中心管进入结晶室下方的晶体流化床。在晶体流化床内,溶液中过饱和的溶质沉积在悬浮颗粒表面,使晶体长大。晶体流化床对颗粒进行水力分级,大颗粒在下,而小颗粒在上,从流化床底部卸出粒度较为均匀的结晶产品。流化床中的细小颗粒随母液流入循环管,重新加热时溶去其中的微小晶体。

