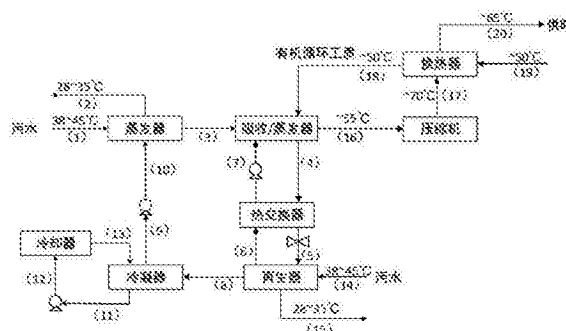




(45)授权公告日 2018.07.06

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

本实用新型公开了一种基于第二类吸收式混合热泵,该热泵包括蒸发器、冷凝器、换热器、压缩机、吸收器、热交换器、再生器和冷却器;外部的污水进入蒸发器的管程换热后排出,蒸发器与冷凝器相连,蒸发器的壳程出口与吸收器连接;吸收器、热交换器和再生器连接后形成换热回路;另一路外部污水流经再生器保证换热器中溴化锂溶液的再生,再生器与冷凝器连接;冷凝器、冷却器与泵构成冷却循环回路,液态有机循环工质进入吸收器,吸收器将液态有机循环工质加热形成气态工质后进入压缩机,压缩机将其压缩到设定温度和压力后进入换热器对外部的供暖水进行加热,气态工质换热后变成液态有机循环工质继续参与循环换热。本实用新型能将运行成本减小50%以上,大幅缩短回收期,具有巨大经济效益。



1. 一种基于第二类吸收式混合热泵,其特征在于,该热泵包括蒸发器、冷凝器、换热器、压缩机、吸收器、热交换器、再生器和冷却器;

外部的污水进入蒸发器的管程换热后排出,蒸发器的壳程入口与冷凝器相连,污水将从冷凝器进入蒸发器壳程中的冷凝水加热蒸发,蒸发器的壳程出口与吸收器连接;所述吸收器、热交换器和再生器通过溴化锂溶液管路连接后形成换热回路;另一路外部污水流经再生器保证换热器中溴化锂溶液的再生,再生器通过水蒸汽管路与冷凝器连接;所述冷凝器、冷却器与泵构成冷却循环回路,换热后的冷却液体被泵加压后进入冷却器循环冷却到设定温度循环再次进入冷凝器;

液态有机循环工质进入吸收器,吸收器将液态有机循环工质加热形成气态工质后进入压缩机,压缩机将其压缩到到设定温度和压力后进入换热器对外部的供暖水进行加热,被加热后的供暖水被送入供暖水管网进行供暖,气态工质换热后变成液态有机循环工质继续参与循环换热。

2. 如权利要求1所述的一种基于第二类吸收式混合热泵,其特征在于,所述吸收器与热交换器之间有两根并列的循环管路,热交换器流向吸收器方向的管路上安装泵;热交换器和再生器之间有两根并列的循环管路,热交换器流向再生器方向的管路上安装节流阀。

3. 如权利要求2所述的一种基于第二类吸收式混合热泵,其特征在于,所述蒸发器与冷凝器之间的管路上连接泵,目的是将冷凝器中的冷凝水泵入蒸发器中。

## 一种基于第二类吸收式混合热泵

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及石油行业的采油污水余热利用技术领域,具体涉及一种基于第二类吸收式混合热泵。

### 背景技术

[0002] 目前,国内油田开采出来的原油含水量已经非常高(一般在90%以上),原油从地下开采出后经过沿途中转站汇总到区域的联合站对原油进行脱水处理。国内不同地理位置的原油由于物性不尽相同,所以处理工艺也不完全一样。但是主要过程是通过沉降等方法实现油水分离,将原油的含水率降低到0.03%以下。

[0003] 在油水分离过程中,分离后的污水仍有一定的热量(38~45℃),经过简单处理后汇总到污水处理厂处理后排放或者回注到油井中,如果不对污水中的热能进行有效利用是对热能的一种浪费。

[0004] 目前,利用低品位热能方法一种是直接采用压缩式热泵直接提温,该方法确实可以利用该部分余热,但是电力消耗极大,由于电是二次能源,品位较高,直接用来提升温位经济性非常不合适。另一种方法是提取回注水中的热量,通过吸收式热泵升温后用于工业生产和民用取暖,吸收式热泵虽然基本不耗电能,但是由于其技术原理限制温升有限,不能大范围推广该技术。

[0005] 吸收式热泵又分为第一类吸收式热泵和第二类吸收式热泵。第一类吸收式热泵又称为增热型热泵,它是以高温热量为驱动热源回收低温余热热量,再以中温位形式输出可用热;第二类吸收式热泵又称为增温型热泵,它是以中温余热作为驱动热源,其中部分热量以高温形式输出可用热,其余以更低温位形式排放到环境中。

### 实用新型内容

[0006] 有鉴于此,本实用新型提供了一种基于第二类吸收式混合热泵,在保证投资成本提高幅度很小的情况下,将运行成本减小50%以上,大幅缩短回收期,具有巨大经济效益。克服了现有技术能耗大,费用高的缺点,利用较少的能源即可获得较多可利用的热能。

[0007] 一种基于第二类吸收式混合热泵,该热泵包括蒸发器、冷凝器、换热器、压缩机、吸收器、热交换器、再生器和冷却器;

[0008] 外部的污水进入蒸发器的管程换热后排出,蒸发器的壳程入口与冷凝器相连,污水将从冷凝器进入蒸发器壳程中的冷凝水加热蒸发,蒸发器的壳程出口与吸收器连接;所述吸收器、热交换器和再生器通过溴化锂溶液管路连接后形成换热回路;另一路外部污水流经再生器保证换热器中溴化锂溶液的再生,再生器通过水蒸汽管路与冷凝器连接;所述冷凝器、冷却器与泵构成冷却循环回路,换热后的冷却液体被泵加压后进入冷却器循环冷却到设定温度循环进入再次冷凝器;

[0009] 液态有机循环工质进入吸收器,吸收器将液态有机循环工质加热形成气态工质后进入压缩机,压缩机将其压缩到设定温度和压力后进入换热器对外部的供暖水进行加热,

被加热后的供暖水被送入供暖水管网进行供暖, 气态工质换热后变成液态有机循环工质继续参与循环换热。

[0010] 进一步地, 所述吸收器与热交换器之间有两根并列的循环管路, 热交换器流向吸收器方向的管路上安装泵; 热交换器和再生器之间有两根并列的循环管路, 热交换器流向再生器方向的管路上安装节流阀。

[0011] 进一步地, 所述蒸发器与冷凝器之间的管路上连接泵, 目的是将冷凝器中的冷凝水泵入蒸发器中。

[0012] 有益效果:

[0013] 1、本实用新型将吸收式热泵与压缩式热泵两种技术相结合, 以吸收式热泵技术为基础, 配合压缩式热泵辅助增热, 增温到所需温位。在保证投资成本提高幅度很小的情况下, 将运行成本减小50%以上, 大幅缩短回收期, 具有巨大经济效益。

[0014] 2、本实用新型具有良好的操作性能, 很强的跟随性和自衡能力, 当外部工艺参数(如废热源的温度、压力、热水入口温度及流量、循环冷却水温等)维持不变时, 热泵可很快进入稳定状态, 且运行十分平稳。一旦外部工艺参数发生变化, 热泵内部参数(如溴化锂溶液的浓度、蒸发压力、冷凝压力等)将迅速自动调整到新的平衡点而进入稳定状态, 无需操作人员作任何调节。

## 附图说明

[0015] 图1为本实用新型的整体结构示意图;

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图并举实施例, 对本实用新型进行详细描述。

[0017] 如附图1所示, 本实用新型提供了一种基于第二类吸收式混合热泵, 该热泵包括蒸发器、冷凝器、换热器、压缩机、吸收器、热交换器、再生器和冷却器;

[0018] 外部的污水进入蒸发器的管程换热后排出, 蒸发器的壳程入口与冷凝器相连, 蒸发器与冷凝器之间的管路上连接泵, 目的是将冷凝器中的冷凝水泵入蒸发器中; 污水将从冷凝器进入蒸发器壳程中的冷凝水加热蒸发, 蒸发器的壳程出口与吸收器连接; 所述吸收器、热交换器和再生器通过溴化锂溶液管路连接后形成换热回路; 吸收器与热交换器之间有两根并列的循环管路, 热交换器流向吸收器方向的管路上安装泵; 热交换器和再生器之间有两根并列的循环管路, 热交换器流向再生器方向的管路上安装节流阀。

[0019] 另一路外部污水流经再生器保证换热器中溴化锂溶液的再生, 再生器通过水蒸汽管路与冷凝器连接; 所述冷凝器、冷却器与泵构成冷却循环回路, 换热后的的冷却液体被泵加压后进入冷却器循环冷却到设定温度循环进入再次冷凝器;

[0020] 液态有机循环工质进入吸收器, 吸收器将液态有机循环工质加热形成气态工质后进入压缩机, 压缩机将其压缩到设定温度和压力后进入换热器对外部的供暖水进行加热, 被加热后的供暖水被送入供暖水管网进行供暖, 气态工质换热后变成液态有机循环工质继续参与循环换热。

[0021] 工作原理: 首先, 来自溶液热交换器的溴化锂稀溶液5进入再生器, 通过节流阀作用, 压力降低使得溴化锂稀溶液发生部分气化, 在再生器布液板处迅速达到气液平衡, 并达

到再生器中的最低温度;随后溴化锂稀溶液在再生器的换热管外吸收来自管内释放的热量蒸发浓缩,溴化锂溶液浓度逐渐升高,温度升高;浓缩后的溴化锂浓溶液6近入溶液换热器与来自吸收/蒸发器的溴化锂稀溶液4换热,换热后的溴化锂浓溶液7被泵入吸收/蒸发器;再生器中溴化锂稀溶液浓缩过程产生的蒸汽8导出后进入冷凝器;再生器管内流动的是油田回注油井产生的38~45℃的污水14,通过与管外溴化锂溶液换热,出口污水15温度为28~35℃。

[0022] 从再生器产生进入冷凝器的蒸气8,通过与管内冷却液体13进行换热被冷却为冷凝水9,被泵加压后的冷凝水10进入蒸发器被再次加热蒸发;而换热后的的冷却液体11被进入泵加压,加压后的冷却液体12进入冷却器循环冷却到设定温度循环进入冷凝器。

[0023] 38~45℃的油田污水1进入蒸发器管程,其热量用来加热壳程的冷凝水10,换热后的污水2出蒸发器温度为28~35℃;蒸发器壳程为来自冷凝器的冷凝水10与蒸发器的自循环水混合液体,通过分布板布液后,均匀的沿管外壁降膜向下流动,通过换热逐步达到饱和状并开始蒸发,产生蒸汽3进入吸收器/蒸发器被吸收,未蒸发的水回流到蒸发器壳程入口处,作为蒸发器的自循环水继续下一个加热循环。

[0024] 蒸发器产生的水蒸汽3进入吸收器/蒸发器后,充满包括布液板上方在内的整个壳程空间;来自溶液换热器的溴化锂浓溶液7,被送入吸收器/蒸发器分布板,此时溶液处于未饱和状态,在到达分布板上方及降落的很短时间内,吸收大量水蒸汽达到饱和,在吸收器/蒸发器的顶部壳程形成一个明显的温升区,成为整个吸收循环系统的最高温度区,溶液气液两相在降膜过程中始终处于动态平衡,通过传质强化传热,溶液温度下降,浓度降低,最后形成溴化锂稀溶液4进入溶液换热器换热后再进入再生器进行再生;管内为来自换热器的~50℃的液态有机循环工质18,通过吸收器/蒸发器与管外高温溴化锂溶液逆流换热,获得设计规定温升~55℃的有机循环工质蒸汽16,然后进入压缩机被压缩到设计温度和压力。

[0025] 约55℃的有机循环工质蒸汽16从吸收器/蒸发器流入压缩机,通过利用压缩机做工将有机循环工质蒸汽17达到约70℃,然后进入换热器;在换热器内约70℃的有机循环工质蒸汽与约50℃的供暖水19进行换热,将供暖水加热到约65℃,被加热的供暖水20进入供暖水管网进行供暖,约70℃的有机循环工质蒸汽17换热后变成约50℃的液态有机循环工质18继续参与循环换热。

[0026] 综上所述,以上仅为本实用新型的较佳实施例而已,并非用于限定本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

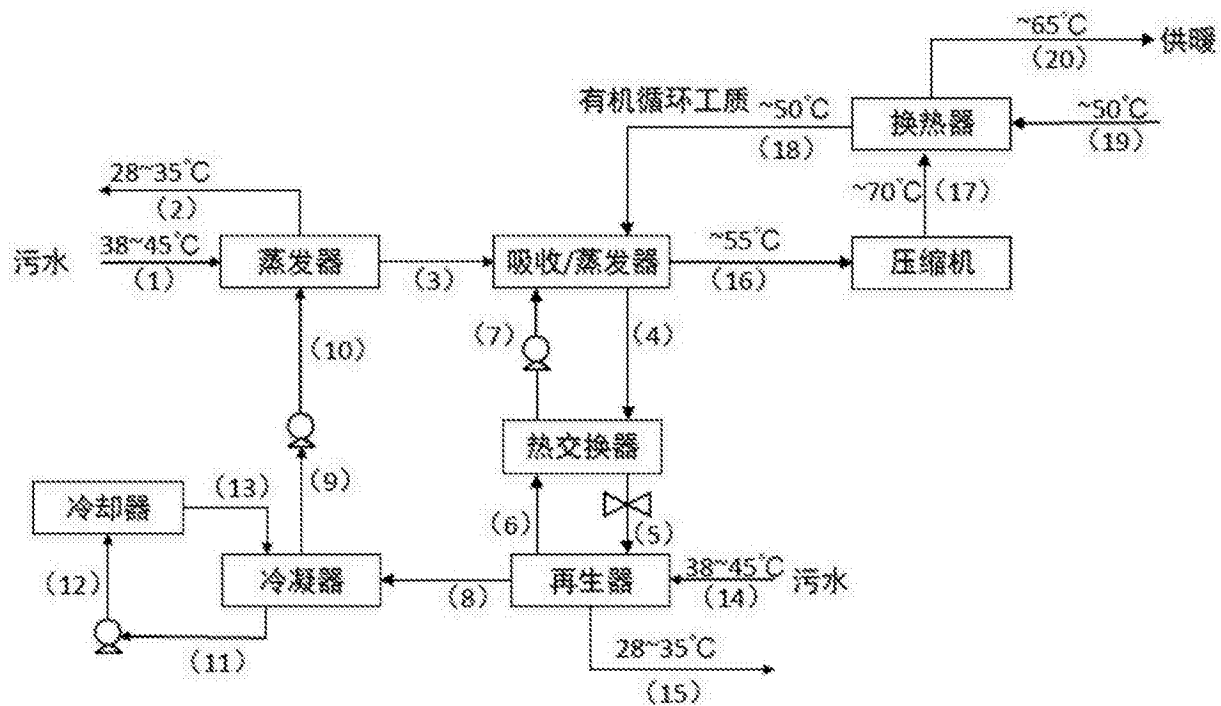


图1