



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222068945 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 26

(21) 申请号 202420764884.7

(22) 申请日 2024.04.12

(73) 专利权人 广州港华能源有限公司

地址 510799 广东省广州市广州经济技术
开发区东区街道东鹏大道54号

(72) 发明人 陈丽 宋星燎 马辉

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283

专利代理师 唐民

(51) Int. Cl.

F25B 30/06 (2006.01)

F25B 41/20 (2021.01)

F28D 21/00 (2006.01)

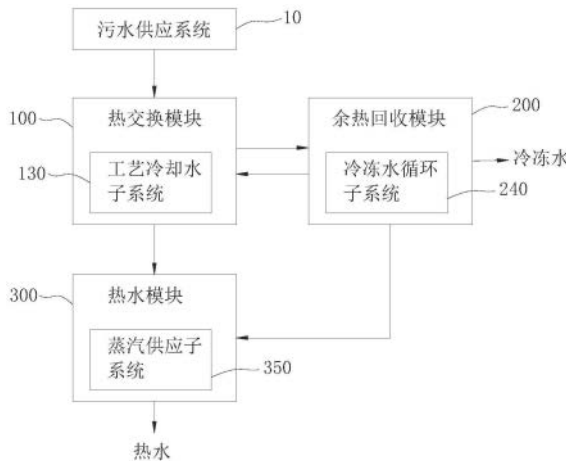
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 实用新型名称

污水余热回收利用系统

(57) 摘要

本申请涉及节能减排技术领域,公开一种污水余热回收利用系统。包括热交换模块、余热回收模块和热水模块;热交换模块包括余热换热模组、循环热水箱和工艺冷却水子系统,余热换热模组连接工艺冷却水子系统并外接污水供应系统,循环热水箱连接余热换热模组用于收集换热后的冷却水;余热回收模块包括热泵模组、热水循环泵组和冷冻水循环子系统,热泵模组的热水侧通过热水循环管路连接热水循环泵组与循环热水箱,冷水侧连接冷冻水循环子系统的冷水循环管路;热水模块,分别连接循环热水箱和热水循环管路回流至循环热水箱的回水管,热水模块用于存储并向外供应热水。本申请公开的污水余热回收利用系统提高了能源的综合利用率,减少能源浪费。



1. 一种污水余热回收利用系统,其特征在于,包括:

热交换模块(100),包括余热换热模组(110)、循环热水箱(120)和工艺冷却水子系统(130),所述余热换热模组(110)连接所述工艺冷却水子系统(130)并外接污水供应系统(10),用于将所述污水供应系统(10)中的中温污水的余热同所述工艺冷却水子系统(130)供应的冷却水进行换热,所述循环热水箱(120)连接所述余热换热模组(110)用于收集换热后的冷却水;

余热回收模块(200),包括热泵模组(210)、热水循环泵组(220)和冷冻水循环子系统(240),所述热泵模组(210)包括热水侧(210a)和冷水侧(210b),所述热水侧(210a)通过热水循环管路(230)连接所述热水循环泵组(220)与所述循环热水箱(120),所述冷水侧(210b)连接所述冷冻水循环子系统(240)的冷水循环管路(241);和

热水模块(300),分别连接所述循环热水箱(120)和所述热水循环管路(230)回流至所述循环热水箱(120)的回水管(232),所述热水模块(300)用于存储并向外供应热水。

2. 根据权利要求1所述的污水余热回收利用系统,其特征在于,所述热泵模组(210)包括并联设置的第一热泵(211)和第二热泵(212),所述第一热泵(211)和所述第二热泵(212)均包括所述热水侧(210a)和所述冷水侧(210b);

其中,所述第一热泵(211)和所述第二热泵(212)的所述热水侧(210a)均通过所述热水循环管路(230)连接所述热水循环泵组(220)与所述循环热水箱(120),所述第一热泵(211)和所述第二热泵(212)的所述冷水侧(210b)均连接所述冷冻水循环子系统(240)的冷水循环管路(241)。

3. 根据权利要求1所述的污水余热回收利用系统,其特征在于,所述热泵模组(210)包括串联设置的第一热泵(211)和第二热泵(212),所述第一热泵(211)和所述第二热泵(212)均包括所述热水侧(210a)和所述冷水侧(210b);

其中,所述第一热泵(211)和所述第二热泵(212)的所述冷水侧(210b)均连接所述冷冻水循环子系统(240)的冷水循环管路(241),所述第一热泵(211)位于所述热水侧(210a)的热水进口通过所述热水循环管路(230)的供水管(231)连接所述热水循环泵组(220),所述第一热泵(211)位于所述热水侧(210a)的热水出口连接所述第二热泵(212)位于所述热水侧(210a)的热水进口,所述第二热泵(212)位于所述热水侧(210a)的热水出口通过所述热水循环管路(230)的回水管(232)连接所述循环热水箱(120)。

4. 根据权利要求1所述的污水余热回收利用系统,其特征在于,所述热泵模组(210)包括第一热泵(211)、第二热泵(212)和切换管路(213),所述第一热泵(211)和所述第二热泵(212)连接所述冷冻水循环子系统(240)的冷水循环管路(241),所述第一热泵(211)和所述第二热泵(212)均包括布置于所述热水侧(210a)的热水进口和热水出口;

其中,所述第一热泵(211)的所述热水进口通过第一供水支管(233)连接所述热水循环管路(230)的供水管(231),所述供水管(231)连接所述热水循环泵组(220),所述第一热泵(211)的所述热水出口通过第一回水支管(234)连接所述热水循环管路(230)的回水管(232),所述第一回水支管(234)上设有第一切换阀(2340);

所述第二热泵(212)的所述热水进口通过第二供水支管(235)连接所述供水管(231),所述第二热泵(212)的所述热水出口通过第二回水支管(236)连接所述回水管(232),所述第二供水支管上设有第二切换阀(2350);

所述切换管路(213)的一端连接所述第一回水支管(234)上并介于所述第一切换阀(2340)和所述第一热泵(211)的所述热水出口之间,所述切换管路(213)的另一端连接所述第二供水支管(235)上并介于所述第二切换阀(2350)和所述第二热泵(212)的所述热水进口之间,所述切换管路(213)上设有第三切换阀(2130)。

5.根据权利要求2-4中任一项所述的污水余热回收利用系统,其特征在于,所述第一热泵(211)、所述第二热泵(212)为水冷螺杆热泵或溴化锂吸收式热泵。

6.根据权利要求1所述的污水余热回收利用系统,其特征在于,所述余热换热模组(110)包括并联布置的两个余热换热器(111),两个所述余热换热器(111)的一次侧均外接所述污水供应系统(10),两个所述余热换热器(111)的二次侧连接所述工艺冷却水子系统(130)和所述循环热水箱(120);

其中,两个所述余热换热器(111)的一次侧的进水口和出水口均设置有第一阀门(112),两个所述余热换热器(111)的二次侧的进水口和出水口均设置有第二阀门(113)。

7.根据权利要求6所述的污水余热回收利用系统,其特征在于,所述余热换热器(111)为板式换热器或管壳式换热器。

8.根据权利要求1所述的污水余热回收利用系统,其特征在于,所述循环热水箱(120)上设有第一进水口(121)、第一出水口(122)、第一回水口(123)和第二出水口(124);

其中,所述第一进水口(121)的布置位置高于所述循环热水箱(120)内最大液位线并连接所述余热换热模组(110),所述第一出水口(122)靠近所述循环热水箱(120)的底部布置并连接所述热水循环泵组(220),所述第一回水口(123)位于所述第一出水口(122)的上方并连接所述热水侧(210a)的回水管(232),所述第二出水口(124)靠近所述循环热水箱(120)的底部布置并连接所述热水模块(300)。

9.根据权利要求1所述的污水余热回收利用系统,其特征在于,所述热水模块(300)包括保温水箱(310)和热水供水泵组(320),所述保温水箱(310)包括第二进水口(311)、第三进水口(312)和第三出水口(313),所述第二进水口(311)通过第一热水导流管(314)连接所述循环热水箱(120),所述第三进水口(312)通过第二热水导流管(315)连接所述热水循环管路(230)回流至所述循环热水箱(120)的回水管(232),所述第三出水口(313)通过供热管(330)连接所述热水供水泵组(320);

其中,所述第一热水导流管(314)上设有第三阀门(3140),所述第二热水导流管(315)上设有第四阀门(3150)。

10.根据权利要求9所述的污水余热回收利用系统,其特征在于,所述热水模块(300)还包括补蒸汽换热器(340)和蒸汽供应子系统(350),所述供热管(330)通过补热旁通管路(331)连接所述补蒸汽换热器(340)的一次侧,所述蒸汽供应子系统(350)的蒸汽管连接所述补蒸汽换热器(340)的二次侧进口,所述补蒸汽换热器(340)二次侧的出口通过冷凝水管(351)连接所述保温水箱(310)上的第二回水口(316)。

污水余热回收利用系统

技术领域

[0001] 本申请涉及节能减排技术领域,具体地,涉及一种污水余热回收利用系统。

背景技术

[0002] 为响应国家节能降耗的号召,积极落实国家政策,需要通过工艺生产能源应用系统优化及技术提升来减少工业生产过程中污水排放及水资源消耗,提高能源利用效率,降低生产成本。

[0003] 近年来,随着人们对健康和营养的关注度不断提高,在食品、药品和饮料等领域,为了适应客户需求,通常会从植物中提取具备营养价值的化学成分。例如:甜叶菊提取工艺过程需要使用蒸汽及热水,同时会产生大量中温污水排放,部分工艺余热需要通过冷却塔散热。如此在甜叶菊提取工艺过程中没有利用好余热,直接排放导致能量和水资源的浪费。

[0004] 市面上有很多余热利用的解决办法,其中,中国专利公开号为CN206320833U,公开日为2017年07月11日,提供了一种液糖化工艺余热回收利用系统,其将酒精生产中液糖化工段大量中温位热能的循环冷却水通过吸收式溴化锂热泵转化为采暖水用于城市采暖,是较为典型的余热回收利用方法,回收余热的同时提高一次能源利用效率。但是该系统热回收仅用于提供热量,无法解决工艺生产的冷水需求,不能最大限度实现能源的综合利用。

实用新型内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种污水余热回收利用系统,用以解决现有技术中不能最大限度实现能源的综合利用的问题。

[0006] 为达上述目的,本申请提供了一种污水余热回收利用系统,包括:

[0007] 热交换模块,包括余热换热模组、循环热水箱和工艺冷却水子系统,所述余热换热模组连接所述工艺冷却水子系统并外接污水供应系统,用于将所述污水供应系统中的中温污水的余热同所述工艺冷却水子系统供应的冷却水进行换热,所述循环热水箱连接所述余热换热模组用于收集换热后的冷却水;

[0008] 余热回收模块,包括热泵模组、热水循环泵组和冷冻水循环子系统,所述热泵模组包括热水侧和冷水侧,所述热水侧通过热水循环管路连接所述热水循环泵组与所述循环热水箱,所述冷水侧连接所述冷冻水循环子系统的冷水循环管路;和

[0009] 热水模块,分别连接所述循环热水箱和所述热水循环管路回流至所述循环热水箱的回水管,所述热水模块用于存储并向外供应热水。

[0010] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0011] 在一种可能的实施方式中,所述热泵模组包括并联设置的第一热泵和第二热泵,所述第一热泵和所述第二热泵均包括所述热水侧和所述冷水侧;

[0012] 其中,所述第一热泵和所述第二热泵的所述热水侧均通过所述热水循环管路连接所述热水循环泵组与所述循环热水箱,所述第一热泵和所述第二热泵的所述冷水侧均连接所述冷冻水循环子系统的冷水循环管路。

[0013] 在一种可能的实施方式中,所述热泵模组包括串联设置的第一热泵和第二热泵,所述第一热泵和所述第二热泵均包括所述热水侧和所述冷水侧;

[0014] 其中,所述第一热泵和所述第二热泵的所述冷水侧均连接所述冷冻水循环子系统的冷水循环管路,所述第一热泵位于所述热水侧的热水进口通过所述热水循环管路的供水管连接所述热水循环泵组,所述第一热泵位于所述热水侧的热水出口连接所述第二热泵位于所述热水侧的热水进口,所述第二热泵位于所述热水侧的热水出口通过所述热水循环管路的回水管连接所述循环热水箱。

[0015] 在一种可能的实施方式中,所述热泵模组包括第一热泵、第二热泵和切换管路,所述第一热泵和所述第二热泵连接所述冷冻水循环子系统的冷水循环管路,所述第一热泵和所述第二热泵均包括布置于所述热水侧的热水进口和热水出口;

[0016] 其中,所述第一热泵的所述热水进口通过第一供水支管连接所述热水循环管路的供水管,所述供水管连接所述热水循环泵组,所述第一热泵的所述热水出口通过第一回水支管连接所述热水循环管路的回水管,所述第一回水支管上设有第一切换阀;

[0017] 所述第二热泵的所述热水进口通过第二供水支管连接所述供水管,所述第二热泵的所述热水出口通过第二回水支管连接所述回水管,所述第二供水支管上设有第二切换阀;

[0018] 所述切换管路的一端连接所述第一回水支管上并介于所述第一切换阀和所述第一热泵的所述热水出口之间,所述切换管路的另一端连接所述第二供水支管上并介于所述第二切换阀和所述第二热泵的所述热水进口之间,所述切换管路上设有第三切换阀。

[0019] 在一种可能的实施方式中,所述第一热泵、所述第二热泵为水冷螺杆热泵或溴化锂吸收式热泵。

[0020] 在一种可能的实施方式中,所述余热换热模组包括并联布置的两个余热换热器,两个所述余热换热器的一次侧均外接所述污水供应系统,两个所述余热换热器的二次侧连接所述工艺冷却水子系统和所述循环热水箱;

[0021] 其中,两个所述余热换热器的一次侧的进水口和出水口均设置有第一阀门,两个所述余热换热器的二次侧的进水口和出水口均设置有第二阀门。

[0022] 在一种可能的实施方式中,所述余热换热器为板式换热器或管壳式换热器。

[0023] 在一种可能的实施方式中,所述循环热水箱上设有第一进水口、第一出水口、第一回水口和第二出水口;

[0024] 其中,所述第一进水口的布置位置高于所述循环热水箱内最大液位线并连接所述余热换热模组,所述第一出水口靠近所述循环热水箱的底部布置并连接所述热水循环泵组,所述第一回水口位于所述第一出水口的上方并连接所述热水侧的回水管,所述第二出水口靠近所述循环热水箱的底部布置并连接所述热水模块。

[0025] 在一种可能的实施方式中,所述热水模块包括保温水箱和热水供水泵组,所述保温水箱包括第二进水口、第三进水口和第三出水口,所述第二进水口通过第一热水导流管连接所述循环热水箱,所述第三进水口通过第二热水导流管连接所述热水循环管路回流至所述循环热水箱的回水管,所述第三出水口通过供热管连接所述热水供水泵组;

[0026] 其中,所述第一热水导流管上设有第三阀门,所述第二热水导流管上设有第四阀门。

[0027] 在一种可能的实施方式中,所述热水模块还包括补蒸汽换热器和蒸汽供应子系统,所述供热管通过补热旁通管路连接所述补蒸汽换热器的一次侧,所述蒸汽供应子系统的蒸汽管连接所述补蒸汽换热器的二次侧进口,所述补蒸汽换热器二次侧的出口通过冷凝水管连接所述保温水箱上的第二回水口。

[0028] 相比于现有技术,本申请的有益效果:

[0029] 本申请提供了一种污水余热回收利用系统,首先通过热交换模块中的余热换热模组将污水供应系统中的中温污水的余热同工艺冷却水子系统供应的冷却水进行换热,再由循环热水箱收集换热后的冷却水;接着通过余热回收模块中热水循环泵组将循环热水箱中的升温的冷却水向热泵模组输送,通过热泵模组将冷却水转化为高温温水送入循环热水箱或直接送入热水模块存储和向外供应使用,同时热泵模组还可将冷冻水循环子系统的冷水循环管路中的冷冻水转化为供工艺生产的冷水需求以及室内空调使用的温度(冷冻水温度为7℃)。如此,本申请提供的污水余热回收利用系统通过热泵模组合理回收中温污水的余热,同时解决了热水供应和冷冻水供应的需求,极大地提高了能源的综合利用率,减少能源浪费。

[0030] 本申请的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0031] 附图是用来提供对本申请的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本申请,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。在附图中:

[0032] 图1示出了本申请实施例提供的一种污水余热回收利用系统模块框图;

[0033] 图2示出了本申请实施例提供的第一种污水余热回收利用系统管路结构示意图;

[0034] 图3示出了本申请实施例提供的第二种污水余热回收利用系统管路结构示意图;

[0035] 图4示出了本申请实施例提供的第三种污水余热回收利用系统管路结构示意图。

[0036] 附图标记说明:

[0037] 10、污水供应系统;

[0038] 100、热交换模块;110、余热换热模组;111、余热换热器;112、第一阀门;113、第二阀门;120、循环热水箱;121、第一进水口;122、第一出水口;123、第一回水口;124、第二出水口;130、工艺冷却水子系统;131、工艺冷却水泵;132、冷却水管;

[0039] 200、余热回收模块;210、热泵模组;210a、热水侧;210b、冷水侧;211、第一热泵;212、第二热泵;213、切换管路;2130、第三切换阀;220、热水循环泵组;230、热水循环管路;231、供水管;232、回水管;233、第一供水支管;234、第一回水支管;2340、第一切换阀;235、第二供水支管;2350、第二切换阀;236、第二回水支管;240、冷冻水循环子系统;241、冷水循环管路;

[0040] 300、热水模块;310、保温水箱;311、第二进水口;312、第三进水口;313、第三出水口;314、第一热水导流管;3140、第三阀门;315、第二热水导流管;3150、第四阀门;316、第二回水口;320、热水供水泵组;330、供热管;331、补热旁通管路;3310、第五阀门;340、补蒸汽换热器;350、蒸汽供应子系统;351、冷凝水管。

具体实施方式

[0041] 以下结合附图对本申请实施例的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请实施例,并不用于限制本申请实施例。

[0042] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0043] 在本申请实施例中,需要理解的,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0044] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0045] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0046] 下面将参考附图并结合示例性实施例来详细说明本申请。

[0047] 实施例一

[0048] 请参阅图1及图2,本实施例提供了一种污水余热回收利用系统,可对工业生产过程中产生的中温污水的余热进行回收利用。

[0049] 本实施例提供的污水余热回收利用系统包括热交换模块100、余热回收模块200和热水模块300。其中,热交换模块100可将污水供应系统10中的中温污水的余热与冷却水进行热交换,余热回收模块200可对换热后的冷却水进行处理后转化为高温热水,同时产生冷冻水供工艺生产的冷水需求以及室内空调使用。

[0050] 具体的,热交换模块100包括余热换热模组110、循环热水箱120和工艺冷却水子系统130,余热换热模组110连接工艺冷却水子系统130并外接污水供应系统10,用于将污水供应系统10中的中温污水的余热同工艺冷却水子系统130供应的冷却水进行换热,循环热水箱120连接余热换热模组110用于收集换热后的冷却水。

[0051] 余热回收模块200包括热泵模组210、热水循环泵组220和冷冻水循环子系统240,热泵模组210包括热水侧210a和冷水侧210b,热水侧210a通过热水循环管路230连接热水循环泵组220与循环热水箱120,冷水侧210b连接冷冻水循环子系统240的冷水循环管路241。

[0052] 热水模块300分别连接循环热水箱120和热水循环管路230回流至循环热水箱120的回水管232,热水模块300用于存储并向外供应热水。

[0053] 可以理解的,污水供应系统10中供应的中温污水流过余热换热模组110后会与流过余热换热模组110的工艺冷却水子系统130中的冷却水进行换热,换热后的冷却水升温为中温状态的冷却水并进入循环热水箱120进行存储,换热后的污水温度达到处理标准,输送

至污水池或污水处理系统中进行集中处理。在余热回收模块200中,热水循环泵组220工作,以将循环热水箱120中的中温状态的冷却水输送至热泵模组210的热水侧210a,由此,通过热泵模组210做工,可将中温状态的冷却水升温以转换为高温状态并的热水,并向循环热水箱120或热水模块300输送,同时热泵模组210的冷水侧210b将冷冻水循环子系统240的冷水循环管路241输送来的冷冻水转化为的工艺生产的冷水需求以及室内空调使用的温度(例如冷冻水温度7℃)。其中,热水模块300可将高温状态的热水收集同时可供向外供应,以提供热水使用需求。

[0054] 如此,本实施例提供的污水余热回收利用系统通过热泵模组210合理回收中温污水的余热,同时解决了热水供应和冷冻水供应的需求,极大地提高了能源的综合利用率,减少能源浪费。

[0055] 为了更清楚地描述本实施例的技术方案,下文以甜叶菊提取工艺进行举例说明。具体如下:

[0056] 甜叶菊提取工艺中产生的45℃~50℃的中温污水经过余热换热模组110后会与流过余热换热模组110的工艺冷却水子系统130中的冷却水进行换热,换热后的冷却水升温为中温状态的冷却水并进入循环热水箱120进行存储。在余热回收模块200中,热水循环泵组220工作,以将循环热水箱120中的中温状态的冷却水输送至热泵模组210的热水侧210a,由此,通过热泵模组210做工,可将中温状态的冷却水升温以转换为高温状态并的热水(60℃),并向循环热水箱120或热水模块300输送,同时热泵模组210的冷水侧210b将冷冻水循环子系统240的冷水循环管路241输送来的冷冻水由12℃转化为7℃的冷冻水,以满足工艺生产的冷水需求以及室内空调使用。其中,热水模块300可将高温状态的热水(60℃)收集同时可供向外供应,以提供热水使用需求。

[0057] 相比于现有技术,本实施例提供的污水余热回收利用系统还具有如下优点:

[0058] 1.需要说明的中温污水的温度为45℃~50℃,不能直接排放,需要增加自来水降温至40℃以下才能输送至污水站处理,导致水资源消耗增加,污水排放也增加。本实施提供的污水余热回收利用系统可回收中温污水的余热,无需额外水资源进行降温,避免污水开式降温对环境造成严重的热污染,减少污水的排放及水资源的消耗。

[0059] 2.本实施提供的污水余热回收利用系统回收余热后,并对余热进行合理利用,产生冷冻水和热水,提升能源利用率。需要说明的,原有室内空调使用的冷冻水通常需要另外布置冷却塔进行散热,而本实施例可节约冷却塔的使用及冷却塔的冷却水的水资源浪费。原有的工艺热水需要采用蒸汽换热获得,而本实施例提供的污水余热回收利用系统可附带产生热水,减少了蒸汽使用频率和用量,更加经济环保。

[0060] 实施例二

[0061] 请参阅图1及图2,本实施例提供了一种污水余热回收利用系统。本实施例是在上述实施例一的技术基础上作出的改进,相比于上述实施例一,区别之处在于:

[0062] 在本实施例中,余热换热模组110包括并联布置的两个余热换热器111,两个余热换热器111的一次侧均外接污水供应系统10,两个余热换热器111的二次侧连接工艺冷却水子系统130和循环热水箱120,工艺冷却水子系统130由工艺冷却水泵131通过冷却水管132向余热换热器111输送冷却水。两个余热换热器111可采用一开一备的工作方式或者两个余热换热器111可同时参与工作的方式运行。

[0063] 具体的,在本实施例中,两个余热换热器111的一次侧的进水口和出水口均设置有第一阀门112,两个余热换热器111的二次侧的进水口和出水口均设置有第二阀门113。如此可通过切换第一阀门112和第二阀门113可选择相应的余热换热器111参与工作。

[0064] 可选地,余热换热器111为板式换热器或管壳式换热器。应当理解的,上述仅是举例说明,不作为本申请保护范围的限制。

[0065] 进一步的,循环热水箱120上设有第一进水口121、第一出水口122、第一回水口123和第二出水口124。其中,第一进水口121的布置位置高于循环热水箱120内最大液位线并连接余热换热模组110,第一出水口122靠近循环热水箱120的底部布置并连接热水循环泵组220,第一回水口123位于第一出水口122的上方并连接热水侧210a的回水管232,第二出水口124靠近循环热水箱120的底部布置并连接热水模块300。

[0066] 在本实施例中,热泵模组210包括第一热泵211、第二热泵212和切换管路213,第一热泵211和第二热泵212连接冷冻水循环子系统240的冷水循环管路241,第一热泵211和第二热泵212均包括布置于热水侧210a的热水进口和热水出口。

[0067] 其中,第一热泵211的热水进口通过第一供水支管233连接热水循环管路230的供水管231,供水管231连接热水循环泵组220,第一热泵211的热水出口通过第一回水支管234连接热水循环管路230的回水管232,第一回水支管234上设有第一切换阀2340。

[0068] 第二热泵212的热水进口通过第二供水支管235连接供水管231,第二热泵212的热水出口通过第二回水支管236连接回水管232,第二供水支管235上设有第二切换阀2350。

[0069] 切换管路213的一端连接第一回水支管234上并介于第一切换阀2340和第一热泵211的热水出口之间,切换管路213的另一端连接第二供水支管235上并介于第二切换阀2350和第二热泵212的热水进口之间,切换管路213上设有第三切换阀2130。

[0070] 可以理解的,当切换管路213上的第三切换阀2130处于关闭状态,且第一切换阀2340和第二切换阀2350处于开启状态,此时,第一热泵211和第二热泵212为并联状态工作。当切换管路213上的第三切换阀2130处于开启状态,且第一切换阀2340和第二切换阀2350处于关闭状态,此时,第一热泵211和第二热泵212为串联状态工作;当第二切换阀2350和第三切换阀2130处于关闭状态,且第一切换阀2340处于开启状态时,仅有第一热泵211参与工作;当第一切换阀2340和第三切换阀2130处于关闭状态,且第二切换阀2350处于开启状态时,仅有第二热泵212参与工作。如此,通过控制第一切换阀2340、第二切换阀2350和第三切换阀2130的开启和关闭即可选择热泵模组210的不同工作模式,以适配不同的负荷工作环境。

[0071] 可选地,第一热泵211、第二热泵212为水冷螺杆热泵或溴化锂吸收式热泵。应当理解的,上述仅是举例说明,不作为本申请保护范围的限制。需要说明的,当回收热能温度约25-30℃时,可采用溴化锂吸收式热泵代替水冷螺杆热泵,将工艺热水升温至60℃的同时提供7℃的冷冻水。

[0072] 可选地,第一切换阀2340、第二切换阀2350以及第三切换阀2130均可选择为电动阀或手动阀。其中采用电动阀进行切换可降低人工劳动强度,提升工作效率。应当理解的,上述仅是举例说明,不作为本申请保护范围的限制。

[0073] 进一步的,热水模块300包括保温水箱310和热水供水泵组320,保温水箱310包括第二进水口311、第三进水口312和第三出水口313。第二进水口311通过第一热水导流管314

连接循环热水箱120,第三进水口312通过第二热水导流管315连接热水循环管路230回流至循环热水箱120的回水管232上,第三出水口313通过供热管330连接热水供水泵组320。其中,第一热水导流管314上设有第三阀门3140,第二热水导流管315上设有第四阀门3150。

[0074] 如此,当第三阀门3140开启时,循环热水箱120中的热水会流入保温水箱310中。当第四阀门3150开启时,热泵模组210产生的热水可直接流入保温水箱310中。如此,通过控制第三阀门3140和第四阀门3150的通断可选择保温水箱310中热水的来源。

[0075] 可选地,热水供水泵组320包括多个热水泵,多个热水泵采用并联方式安装在供热管330上,其中至少一个热水泵配置有变频器进行变频控制。

[0076] 在一些实施例中,考虑到热水需求量交大的情况下,污水余热回收利用系统产生的热水热量不能满足使用需求时,可采用蒸汽进行补热。具体的,热水模块300还包括补蒸汽换热器340和蒸汽供应子系统350,供热管330通过补热旁通管路331连接补蒸汽换热器340的一次侧,蒸汽供应子系统350的蒸汽管连接补蒸汽换热器340的二次侧进口,补蒸汽换热器340二次侧的出口通过冷凝水管351连接保温水箱310上的第二回水口316。其中,补热旁通管路331上设置有第五阀门3310。

[0077] 如此,打开第五阀门3310,蒸汽进入补蒸汽换热器340先与供热管330中的热水换热,对输出的热水进行加热,然后产生的凝水由冷凝水管351输送至保温水箱310中,从而实现热水补充。其中,蒸汽换热后产生的凝水的温度大于或等于60℃。

[0078] 实施例三

[0079] 请参阅图1及图3,本实施例提供了一种污水余热回收利用系统。本实施例是在上述实施例二的技术基础上作出的改进,相比于上述实施例二,区别之处在于:

[0080] 在本实施例中,热泵模组210包括并联设置的第一热泵211和第二热泵212,第一热泵211和第二热泵212均包括热水侧210a和冷水侧210b。具体的,第一热泵211和第二热泵212的热水侧210a均通过热水循环管路230连接热水循环泵组220与循环热水箱120,第一热泵211和第二热泵212的冷水侧210b均连接冷冻水循环子系统240的冷水循环管路241。

[0081] 请一并参阅图4,在一些实施例中,热泵模组210包括串联设置的第一热泵211和第二热泵212,第一热泵211和第二热泵212均包括热水侧210a和冷水侧210b。具体的,第一热泵211位于热水侧210a的热水进口通过热水循环管路230的供水管231连接热水循环泵组220,第一热泵211位于热水侧210a的热水出口连接第二热泵212位于热水侧210a的热水进口,第二热泵212位于热水侧210a的热水出口通过热水循环管路230的回水管232连接循环热水箱120。其中,第一热泵211和第二热泵212的冷水侧210b均连接冷冻水循环子系统240的冷水循环管路241。

[0082] 以上结合附图详细描述了本申请实施例的可选实施方式,但是,本申请实施例并不限于上述实施方式中的具体细节,在本申请实施例的技术构思范围内,可以对本申请实施例的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本申请实施例的保护范围。

[0083] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本申请实施例对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0084] 此外,本申请实施例的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本申请实施例的思想,其同样应当视为本申请实施例所公开的内容。

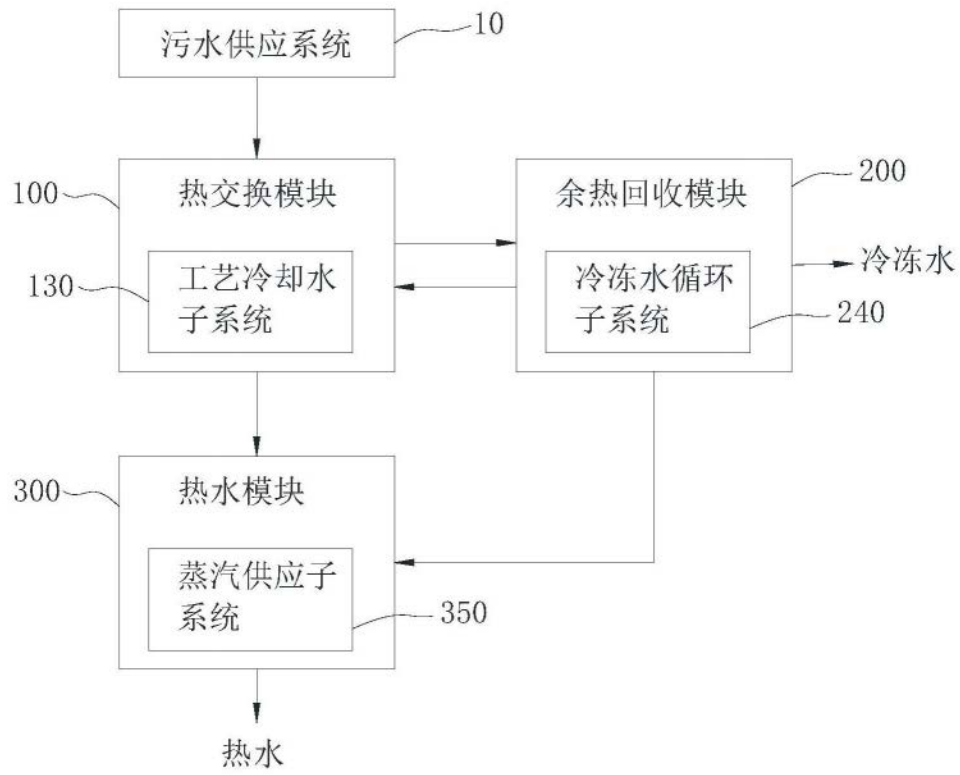


图1

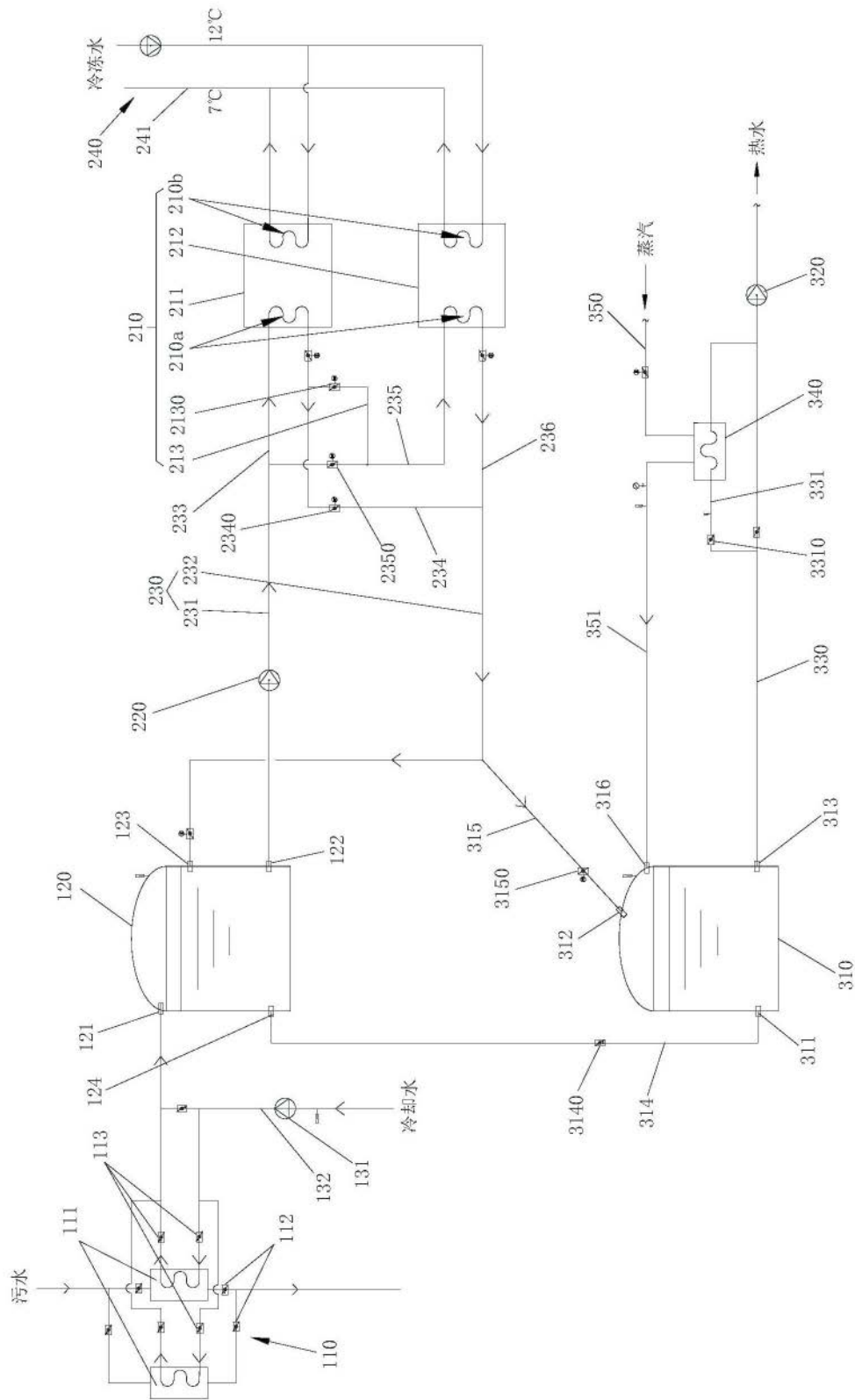


图2

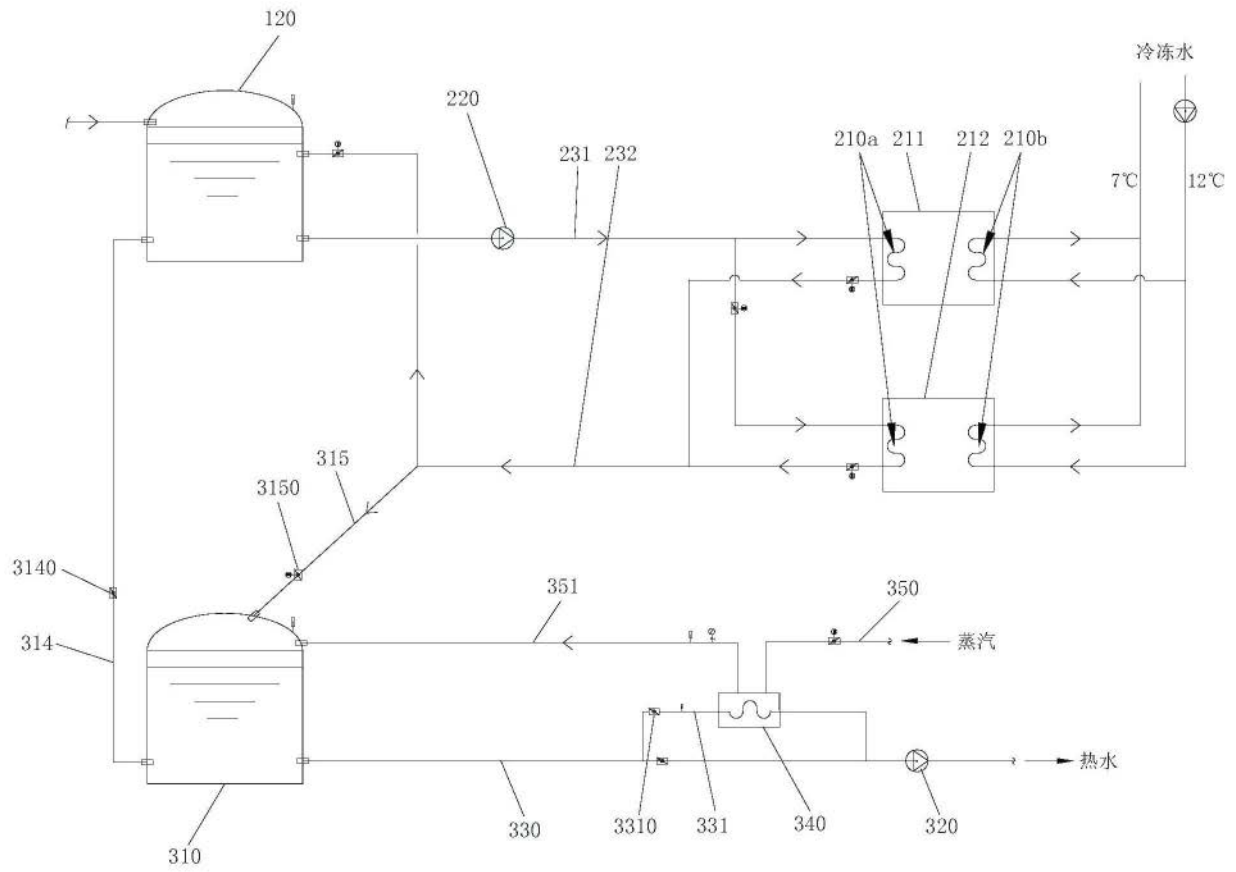


图3

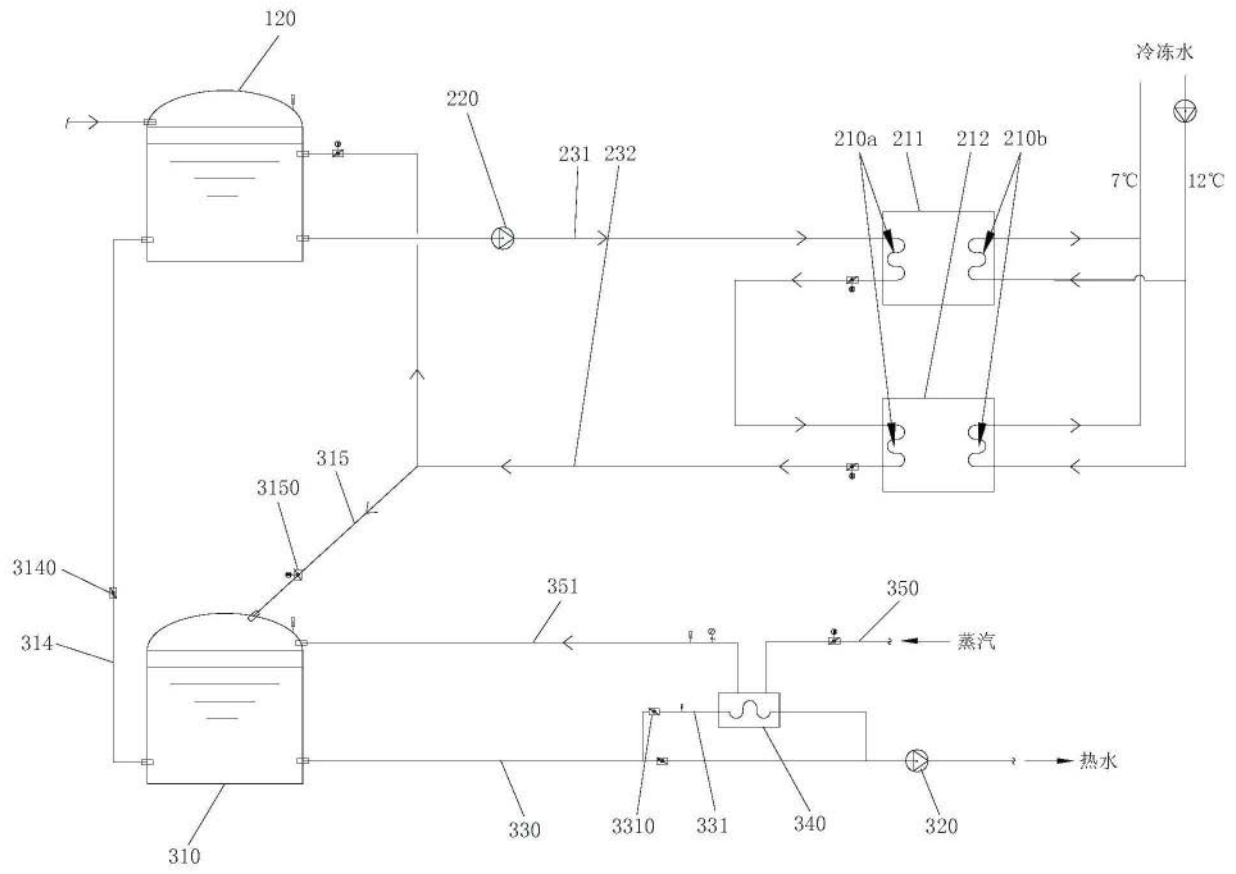


图4