



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211903360 U

(45) 授权公告日 2020. 11. 10

(21) 申请号 202020199440.5

(22) 申请日 2020.02.24

(73) 专利权人 上海碳索能源服务股份有限公司

地址 201108 上海市闵行区金都路4299号6
幢2楼D91室

(72) 发明人 马利英 刘安琪

(74) 专利代理机构 上海恒慧知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 31317

代理人 张宁展

(51) Int. Cl.

F25B 29/00 (2006.01)

F25B 41/04 (2006.01)

F25B 49/00 (2006.01)

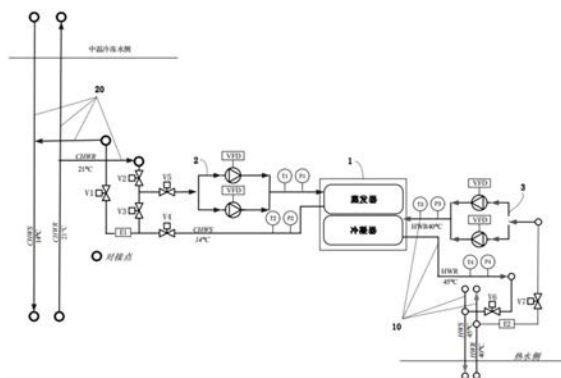
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种采用高温热泵的冷热联供控制系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种采用高温热泵的冷热联供控制系统,系统包括高温热泵机组、中温冷冻水变频循环泵、热水变频循环泵、热水循环管路和中温冷冻水循环管路,控制器与各电动开关阀、电动旁通阀、温度传感器、压力传感器、冷水能量计、热水能量计、和各变频循环泵电讯连接调控以向外提供高温热水和中温冷冻水。通过电动旁通阀和电动开关阀的互锁调节控制系统运行状态,在不同热负荷需求的条件下,提供稳定高品质的中温冷冻水;高温热泵利用较高的制热能效,消耗少量高品位电能、从生产过程中产生的低温热源吸收热量,通过高温热泵机组制取高温热水、制取中温冷冻水,不仅降低了能源的消耗、提高能源利用率,还降低了环境污染。



1. 一种采用高温热泵的冷热联供控制系统,其特征在于:系统包括高温热泵机组(1)、中温冷冻水变频循环泵(2)、热水变频循环泵(3)、热水循环管路(10)和中温冷冻水循环管路(20);

高温热泵机组(1)包括冷凝器和蒸发器,高温热泵机组(1)的一侧通过冷凝器与热水循环管路(10)供水管相连以向外提供高温热水,同时所述冷凝器通过热水变频循环泵(3)与热水循环管路(10)的回流管连接;

高温热泵机组(1)的另外一侧通过蒸发器与中温冷冻水循环管路(20)供水管相连以向外提供中温冷冻水,同时所述蒸发器通过中温冷冻水变频循环泵(2)与中温冷冻水循环管路(20)的回流管连接。

2. 根据权利要求1所述的冷热联供控制系统,其特征在于:中温冷冻水循环管路(20)供水管上设置电动开关阀V4和电动开关阀V1,中温冷冻水循环管路(20)回流管上设置电动开关阀V2和电动开关阀V5,并在中温冷冻水循环管路(20)的供水管与回流管之间设置有电动旁通阀V3。

3. 根据权利要求2所述的冷热联供控制系统,其特征在于:在中温冷冻水循环管路(20)的供水管上设置冷水温度传感器T2和冷水压力传感器P2,中温冷冻水循环管路(20)的回流管上设置中温水温度传感器T1和中温水压力传感器P1。

4. 根据权利要求2或3所述的冷热联供控制系统,其特征在于:在中温冷冻水循环管路(20)的供水管上还设置冷水能量计E1。

5. 根据权利要求4所述的冷热联供控制系统,其特征在于:在所述热水循环管路(10)的供水管上设置热水供水电动开关阀V6,在所述热水循环管路(10)的回流管上设置电动开关阀V7。

6. 根据权利要求5所述的冷热联供控制系统,其特征在于:在所述热水循环管路(10)的供水管上设置热水温度传感器T4和热水压力传感器P4,在所述热水循环管路(10)的回流管上设置热水回流温度传感器T5和热水回流压力传感器P5。

7. 根据权利要求5或6所述的冷热联供控制系统,其特征在于:在所述热水循环管路(10)的回流管上设置热水能量计E2。

8. 根据权利要求7所述的冷热联供控制系统,其特征在于:系统还包括控制器,所述控制器与各电动开关阀、电动旁通阀、温度传感器、压力传感器、冷水能量计E1、热水能量计E2、和各变频循环泵电讯连接,通过电动开关阀和变频循环泵的控制实现所需冷热水的稳定供给。

9. 根据权利要求1所述的冷热联供控制系统,其特征在于:其中,热水供应温度为45℃、中温冷冻水的供应温度为14℃。

一种采用高温热泵的冷热联供控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调高温热泵技术领域,尤其涉及一种采用高温热泵的冷热联供控制系统。

背景技术

[0002] 在半导体微电子显示行业工艺生产过程中存在着同时对冷、对热的需求,一方面是源于工艺生产对环境温湿度的要求相当严格,即冬季室外空气先通过热水盘管升温(否则冷空气无法达到室内对湿度的要求)、加湿达到室内所要求的露点温度,进而通过室内中温冷冻水盘管做微降温处理,从而使工艺生产车间实现恒温恒湿环境;另一方面源于,工艺生产设备常年需要中温冷冻水进行冷却,从而保证其稳定、可靠的运行,延长使用寿命。

[0003] 现阶段,工艺生产和工艺设备对中温冷冻水的需求是通过中温冰机制冷实现、同时将冷凝热通过冷却塔排出,造成能源的极大浪费;另外工艺生产所需的热水需要依靠锅炉设备制取,不仅制热能效低、而且在制热过程中会产生大量NO_x排放至环境大气中,产生环境污染。因此如何提供一种采用高温热泵的冷热同时精准控制的控制系统,成为了空调技术领域相关专业人员亟待解决的问题。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本实用新型的目的在于提供一种采用高温热泵的冷热联供控制系统,其能解决上述问题。

[0005] 设计原理:在不同制热负荷需求下,通过电动旁通阀V3和电动开关阀V2 的连锁调节,实现稳定供应45℃热水的同时提供稳定的高品质的中温冷冻水,从而达到节能与高效利用能源的目的。

[0006] 技术方案,本申请以下技术方案实现。

[0007] 一种采用高温热泵的冷热联供控制系统,系统包括高温热泵机组、中温冷冻水变频循环泵、热水变频循环泵、热水循环管路和中温冷冻水循环管路;高温热泵机组包括冷凝器和蒸发器,高温热泵机组的一侧通过冷凝器与热水循环管路供水管相连以向外提供高温热水,同时所述冷凝器通过热水变频循环泵与热水循环管路的回流管连接;高温热泵机组的另外一侧通过蒸发器与中温冷冻水循环管路供水管相连以向外提供中温冷冻水,同时所述蒸发器通过中温冷冻水变频循环泵与中温冷冻水循环管路的回流管连接。

[0008] 优选的,中温冷冻水循环管路供水管上设置电动开关阀V4和电动开关阀 V1,中温冷冻水循环管路回流管上设置电动开关阀V2和电动开关阀V5,并在中温冷冻水循环管路的供水管与回流管之间设置有电动旁通阀V3。

[0009] 优选的,在中温冷冻水循环管路的供水管上设置冷水温度传感器T2和冷水压力传感器P2,中温冷冻水循环管路的回流管上设置中温水温度传感器T1和中温水压力传感器P1。

[0010] 优选的,在中温冷冻水循环管路的供水管上还设置冷水能量计E1。

[0011] 优选的,在所述热水循环管路的供水管上设置热水供水电动开关阀V6,在所述热水循环管路的回流管上设置电动开关阀V7。

[0012] 优选的,在所述热水循环管路的供水管上设置热水温度传感器T4和热水压力传感器P4,在所述热水循环管路的回流管上设置热水回流温度传感器T5和热水回流压力传感器P5。

[0013] 优选的,在所述热水循环管路的回流管上设置热水能量计E2。

[0014] 优选的,系统还包括控制器,所述控制器与各电动开关阀、电动旁通阀、温度传感器、压力传感器、冷水能量计E1、热水能量计E2、和各变频循环泵电讯连接,通过电动开关阀和变频循环泵的控制实现所需冷热水的稳定供给。

[0015] 相比现有技术,本实用新型的有益效果在于:通过电动旁通阀V3和电动开关阀V2的互锁调节,精确控制系统的运行状态,进一步实现不同热负荷需求的条件下,均可提供稳定的、高品质的中温冷冻水;在系统的整个运行过程中,高温热泵利用其较高的制热能效,消耗少量高品位电能、从工艺生产过程中产生的低温热源中吸收热量,通过高温热泵机组制取高温热水、同时稳定的制取中温冷冻水,不仅降低了能源的消耗、提高能源利用率的目的,同时还降低了能源利用过程中对环境的污染程度。

附图说明

[0016] 图1为本申请实施例冷热联供控制系统的原理图。

[0017] 图中:1、高温热泵机组;2、中温冷冻水变频循环泵;3、热水变频循环泵;10、热水循环管路;20、中温冷冻水循环管路。

具体实施方式

[0018] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0019] 一种采用高温热泵的冷热联供控制系统,参见图1,系统包括高温热泵机组 1、中温冷冻水变频循环泵2、热水变频循环泵3、热水循环管路10、中温冷冻水循环管路20、控制器(图未示)、电动开关阀、电动旁通阀、温度传感器、压力传感器、和能量计。

[0020] 高温热泵机组1包括冷凝器和蒸发器,高温热泵机组1的一侧通过冷凝器与热水循环管路10供水管相连以向外提供高温热水,同时所述冷凝器通过热水变频循环泵3与热水循环管路10的回流管连接;高温热泵机组1的另外一侧通过蒸发器与中温冷冻水循环管路20供水管相连以向外提供中温冷冻水,同时所述蒸发器通过中温冷冻水变频循环泵2与中温冷冻水循环管路20的回流管连接。在热水循环管路10与中温冷冻水循环管路20均包括供水管和回流管,并在管路上设置与控制器电讯连接的电动开关阀、电动旁通阀、温度传感器、压力传感器、和能量计。

[0021] 冷水供给

[0022] 中温冷冻水循环管路20供水管上设置电动开关阀V4、电动开关阀V1、冷水温度传

感器T2、冷水压力传感器P2和冷水能量计E1,中温冷冻水循环管路 20回流管上设置电动开关阀V2、电动开关阀V5、中温水温度传感器T1和中温水压力传感器P1,并在中温冷冻水循环管路20的供水管与回流管之间设置有电动旁通阀V3。

[0023] 其中,电动开关阀V4、电动开关阀V1的中间与电动开关阀V2、电动开关阀V5中间分别与电动旁通阀V3的两端连接。

[0024] 热水供给

[0025] 热水循环管路10的供水管上设置热水供水电动开关阀V6、热水温度传感器T4和热水压力传感器P4,在所述热水循环管路10的回流管上设置电动开关阀V7、热水回流温度传感器T5、热水回流压力传感器P5和热水能量计E2。

[0026] 温度控制

[0027] 控制器与各电动开关阀、电动旁通阀、温度传感器、压力传感器、冷水能量计E1、热水能量计E2、和各变频循环泵电讯连接,通过电动开关阀和变频循环泵的控制实现所需冷热水的稳定供给。

[0028] 一个实施例中,热水供应温度为45℃、热水回水温度约为40℃;中温冷冻水的供应温度为14℃,中温冷冻水的回水温度约为21℃。

[0029] 参见附图1,在系统运行过程中,由控制系统通过采集的数据和精确的分析计算,平衡匹配冷热负荷,即为用户提供温度为45℃热水供应、温度为14℃中温冷冻水的供应,充分提供能源的利用效率、从而达到降低用户使用过程中的成本的目的。

[0030] 进一步,参见附图1,高温热泵机组1的冷凝器与热水系统连接的循环系统,高温热泵机组1根据出水温度进行加减载、热水变频循环泵3根据供回水温度传感器的温差值进行频率的调整,在满足工艺需求端热负荷的变化的前提下,充分实现主机、输配系统的节能。

[0031] 根据负荷计算公式: $Q=C_p \times m \times \Delta t$ 。

[0032] 其中: Q 为冷热负荷,单位kW。

[0033] C_p 为流体的定压比热容,单位kJ/kg·℃。

[0034] m 为流体的质量流量,单位kg/s。

[0035] Δt 为供回水温度,单位℃。

[0036] 可以计算出,工艺对热负荷需求量 $Q_{\text{热}}$ 和高温热泵所能提供的冷负荷量 $Q_{\text{冷}}$ 。

[0037] 进一步,参见附图1,由于受高温热泵机组最低允许流量($Q_{\text{min}} \geq 50\% Q_{\text{额}}$)的限制、中温冷冻水循环泵频率($H \geq 25\text{Hz}$)下限的限制以及中温冷冻水出水温度的限制($T=14^\circ\text{C}$),需要给与中温冷冻水侧在不同工况下的控制策略,保证系统的安全、稳定、可靠的运行。

[0038] 进一步,参见附图1,当中温冷冻水供水温度传感器 $T1 > 14^\circ\text{C}$ 时,通过降低循环水泵的频率、进而降低冷冻水流量,直至 $T1 = 14^\circ\text{C}$ (考虑系统稳定性,运行温度波动范围 $\pm 0.5^\circ\text{C}$)。

[0039] 进一步,参见附图1,如上所述,当中温冷冻水泵的流量降至高温热泵机组最低允许流量时,中温冷冻水供水温度传感器 $T1$ 仍大于 14°C ,此时需打开中温冷冻水供回水之间的电动旁通阀V3、关闭电动开关阀V1、V2,进行系统内循环,直至中温冷冻水供水温度达到 14°C ,电动旁通阀V3关闭、电动开关阀V1、V2打开。

[0040] 在控制系统中,基于上述控制策略和算法,通过各类控制参数如温度、流量以及阀门信号的采集,数据在控制器中经过PID程序运算,做出精细化的准确判断,进而为用户提

供温度为45℃热水供应、温度为14℃中温冷冻水的供应。

[0041] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

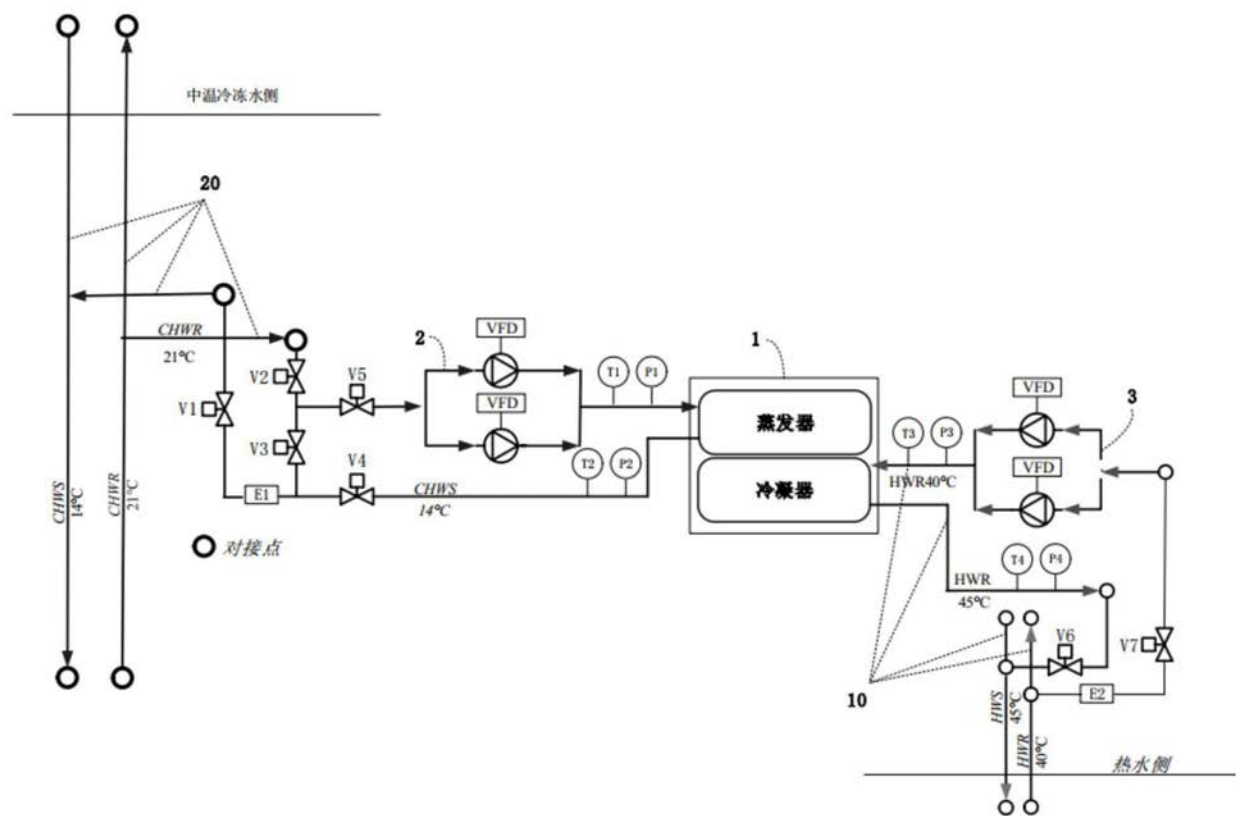


图1