



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204943634 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201520670508. 2

(22) 申请日 2015. 08. 31

(73) 专利权人 天津城建大学

地址 300384 天津市西青区津静公路 26 号

(72) 发明人 赵树兴 张瑞杰 刘一贤 毛前明

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司 12108

代理人 吕志英

(51) Int. Cl.

F24D 12/02(2006. 01)

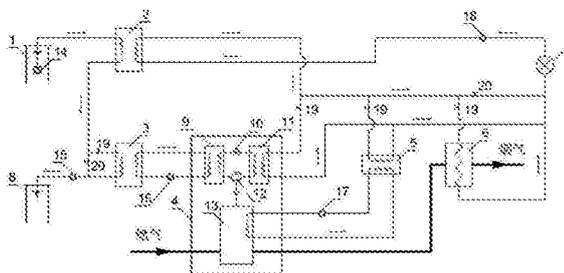
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

地热水燃气热泵联合供热系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种地热水燃气热泵联合供热系统,该系统的一级板式换热器与采水井通过水井侧采水主管连接,采水主管延伸端与采水井中潜水泵相连,所述潜水泵设置在采水井中的含水层下部;所述一级板式换热器与燃气热泵的冷凝器、缸套冷却水换热器和烟气-水换热器以串联方式连接所述二级板式换热器与回灌井通过水井侧回水主管连接,回水主管上设有井水加压泵,回水主管延伸端伸入回灌井水体中连通;所述的二级板式换热器与燃气热泵的蒸发器之间设有中间循环水环路,在中间循环水环路上设有中间循环泵。有益效果是通过燃气热泵联合供热系统实现地热梯级利用,降低了地热水的回灌温度,提高了地热利用率;余热回收系统提高了一次能源利用率,使得热量利用高达 80% -90%,减少了能源的浪费。



1. 一种地热水燃气热泵联合供热系统,该系统包括采水井(1)、一级板式换热器(2)、二级板式换热器(3)、燃气热泵(4)、缸套冷却水换热器(5)、烟气-水换热器(6)、热用户(7)、回灌井(8);其特征是:所述一级板式换热器(2)与采水井(1)通过水井侧采水主管连接,采水主管延伸端与采水井(1)中潜水泵(14)相连,所述潜水泵(14)设置在采水井(9)中的含水层下部;所述一级板式换热器(2)与燃气热泵(4)的冷凝器(11)、缸套冷却水换热器(5)和烟气-水换热器(6)以串联方式连接所述二级板式换热器(3)与回灌井(8)通过水井侧回水主管连接,回水主管上设有井水加压泵(15),回水主管延伸端伸入回灌井(8)水体中连通;所述的二级板式换热器(3)与燃气热泵(4)的蒸发器(9)之间设有中间循环水环路,在中间循环水环路上设有中间循环泵(16)。

2. 根据权利要求1所述的地热水燃气热泵联合供热系统,其特征是:所述的一级板式换热器(2)与热用户(7)之间设有用户循环泵(18)。

3. 根据权利要求1所述的地热水燃气热泵联合供热系统,其特征是:所述的燃气热泵(4)包括蒸发器(9)、冷凝器(11)、膨胀阀(10)、压缩机(12)和燃气发动机(13);蒸发器(9)的出口与冷凝器(11)的入口之间设有由燃气发动机(13)驱动的压缩机(12),冷凝器(11)的出口与蒸发器(9)的入口之间设有膨胀阀(10)。

4. 根据权利要求3所述的地热水燃气热泵联合供热系统,其特征是:所述的燃气发动机(13)与缸套冷却水换热器(5)之间设有冷却水环路,且环路上设有冷却水泵(17)。

5. 根据权利要求3所述的地热水燃气热泵联合供热系统,其特征是:所述的燃气发动机(13)与烟气-水换热器(6)之间设有烟气通道,使得燃气发动机(13)产生的高温烟气经烟气-水换热器(6)放热降温后排放。

地热水燃气热泵联合供热系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及能源开发利用技术,特别是一种地热水燃气热泵联合供热系统。

背景技术

[0002] 近年来随着经济发展,不可再生能源消耗加速,供应出现短缺,人们愈加重视对新能源和可再生能源的研究开发和利用,地热能就是主要的新能源和可再生能源之一。但目前地热的开采利用仍普遍存在回灌温度偏高,地热利用率低等问题。

[0003] 伴随着电力需求的增加和世界能源危机的加剧,调整能源结构,提高能源利用率,改善能源安全,解决环境污染已经成为我国能源战略的重点。天然气是清洁的一次能源,以天然气作为热源的燃气热泵具有较高的能源利用率且不依赖于电网,是一种较好的系统形式。但目前,燃气发动机的排烟温度较高,大量高温余热被烟气带走,同时,为冷却发动机缸套,大量中低温余热被排放到大气中,造成能源浪费,同时也污染了环境。因此,如何进一步降低排烟温度,减少热污染,实现能源的梯级利用,实现节能减排效果,具有重要意义。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于针对上述现有技术存在的缺陷,提供一种地热水燃气热泵联合供热系统,以利于解决地热水的回灌温度偏高,地热利用率低;燃气热泵的高温烟气余热得不到回收利用,中低温冷却余热流失于大气中,既浪费能源又污染环境的问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型所采用的技术方案是提供一种地热水燃气热泵联合供热系统,该系统包括采水井、一级板式换热器、二级板式换热器、燃气热泵、缸套冷却水换热器、烟气-水换热器、热用户、回灌井;其中:所述一级板式换热器与采水井通过水井侧采水主管连接,采水主管延伸端与采水井中潜水泵相连,所述潜水泵设置在采水井中的含水层下部;所述一级板式换热器与燃气热泵的冷凝器、缸套冷却水换热器和烟气-水换热器以串联方式连接所述二级板式换热器与回灌井通过水井侧回水主管连接,回水主管上设有井水加压泵,回水主管延伸端伸入回灌井水体中连通;所述的二级板式换热器与燃气热泵的蒸发器之间设有中间循环水环路,在中间循环水环路上设有中间循环泵。

[0006] 本发明的效果是:

[0007] 1. 通过燃气热泵实现地热梯级利用,降低了地热水的回灌温度,提高了地热利用率;

[0008] 2. 燃气热泵以燃气作为热源,克服了电驱动热泵对于电网的依赖性;而且余热回收系统大大提高了一次能源利用率,使得热量利用高达80%-90%,减少了能源的浪费;

[0009] 3. 用户循环水先经过板式换热器充分换热后,再由热泵进一步加热升温,最大限度利用板换换热,以克服以往板换与热泵并联模式运行时开启热泵导致板换流量减小,进而板换热量减少的问题,使得热泵承担的负荷最小化,进而缩短热泵开启时间,降低运行费用,使经济效益最大化。

附图说明

[0010] 图 1 为本实用新型并联系统原理结构示意图；

[0011] 图 2 为本实用新型串联系统原理结构示意图；

[0012] 图 3 为本实用新型局部并联、整体串联系统原理结构示意图。

[0013] 图中：

[0014] 1. 采水井 2. 一级板式换热器 3. 二级板式换热器 4. 燃气热泵 5. 缸套冷却水换热器 6. 烟气-水换热器 7. 热用户 8. 回灌井 9. 蒸发器 10. 膨胀阀 11. 冷凝器 12. 压缩机 13. 燃气发动机 14. 潜水泵 15. 井水加压泵 16. 中间循环泵 17. 冷却水泵 18. 用户循环泵 19. 第一阀门 20. 第二阀门

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本实用新型的地热水燃气热泵联合供热系统结构作进一步说明。

[0016] 如图 1、2、3 所示，本实用新型的地热水燃气热泵联合供热系统，该系统包括采水井 1、一级板式换热器 2、二级板式换热器 3、燃气热泵 4、缸套冷却水换热器 5、烟气-水换热器 6、热用户 7、回灌井 8；所述一级板式换热器 2 与采水井 1 通过水井侧采水主管连接，采水主管延伸端与采水井 1 中潜水泵 14 相连，所述潜水泵 14 设置在采水井 9 中的含水层下部；所述一级板式换热器 2 与燃气热泵 4 的冷凝器 11、缸套冷却水换热器 5 和烟气-水换热器 6 以串联方式连接所述二级板式换热器 3 与回灌井 8 通过水井侧回水主管连接，回水主管上设有井水加压泵 15，回水主管延伸端伸入回灌井 8 水体中连通；所述的二级板式换热器 3 与燃气热泵 4 的蒸发器 9 之间设有中间循环水环路，在中间循环水环路上设有中间循环泵 16。

[0017] 所述的燃气热泵 4 包括蒸发器 9、冷凝器 11、膨胀阀 10、压缩机 12 和燃气发动机 13；蒸发器 9 的出口与冷凝器 11 的入口之间设有由燃气发动机 13 驱动的压缩机 12，冷凝器 11 的出口与蒸发器 9 的入口之间设有膨胀阀 10。

[0018] 所述的燃气发动机 13 与缸套冷却水换热器 5 之间设有冷却水环路，且环路上设有冷却水泵 17。所述的一级板式换热器 2 与热用户 7 之间设有用户循环泵 18。所述的燃气发动机 13 与烟气-水换热器 6 之间设有烟气通道，使得燃气发动机 13 产生的高温烟气经烟气-水换热器 6 放热降温后排放。

[0019] 实施例 1：如图 1 所示，关闭第二阀门 20，打开第一阀门 19，地热水和燃气热泵联合供热，且燃气热泵系统采用并联连接。地热水采水经潜水泵 14 从采水井 1 抽出后依次经过一级板式换热器 2、二级板式换热器 3 放热降温后由井水加压泵 15 加压至回灌井 8；热用户循环水回水在用户循环泵 18 的驱动下先经过一级板式换热器 2 加热，再分别进入燃气热泵 4 的冷凝器 11、燃气发动机 13 的缸套冷却水换热器 5 和烟气-水换热器 6 处理到供水温度送至热用户 7；中间循环水在中间循环泵 16 的驱动下从二级板式换热器 3 吸收热量，并在燃气热泵 4 的蒸发器 9 放出热量，实现地热水梯级利用。

[0020] 所述的燃气热泵 4 由蒸发器 9、冷凝器 11、膨胀阀 10 和燃气发动机 13 驱动的压缩机 12 组成。

[0021] 所述的燃气发动机 13 设有冷却水环路，在冷却水泵 17 的驱动下，通过缸套冷却水换热器 5 实现冷却水余热的回收利用。

[0022] 所述的燃气发动机 13 所排出的高温烟气经烟气-水换热器 6 回收余热后排放,实现高温烟气的余热回收利用。

[0023] 在用热需求较小的供热初期和末期,也可关闭热泵系统,只开启一级板式换热器 2 换热,即关闭第一阀门 19,打开第二阀门 20,地热水独立供热。地热水采水经潜水泵 14 从采水井 1 抽出后经过一级板式换热器 2 放热降温后由井水加压泵 15 加压至回灌井 8;热用户循环水回水在用户循环泵 18 的驱动下经过一级板式换热器 2 加热处理到供水温度送至热用户 7。

[0024] 实施例 2:如图 2 所示,关闭第二阀门 20,打开第一阀门 19,地热水和燃气热泵联合供热,且燃气热泵系统采用串联连接。地热水采水经潜水泵 14 从采水井 1 抽出后依次经过一级板式换热器 2、二级板式换热器 3 放热降温后由井水加压泵 15 加压至回灌井 8;热用户循环水回水在用户循环泵 18 的驱动下先经过一级板式换热器 2 加热,再依次进入燃气热泵 4 的冷凝器 11、燃气发动机 13 的缸套冷却水换热器 5 和烟气-水换热器 6 处理到供水温度送至热用户 7;中间循环水在中间循环泵 16 的驱动下从二级板式换热器 3 吸收热量,并在燃气热泵 4 的蒸发器 9 放出热量,实现地热水梯级利用。

[0025] 所述的燃气热泵 4 由蒸发器 9、冷凝器 11、膨胀阀 10 和燃气发动机 13 驱动的压缩机 12 组成。

[0026] 所述的燃气发动机 13 设有冷却水环路,在冷却水泵 17 的驱动下,通过缸套冷却水换热器 5 实现冷却水余热的回收利用。

[0027] 所述的燃气发动机 13 所排出的高温烟气经烟气-水换热器 6 回收余热后排放,实现高温烟气的余热回收利用。

[0028] 在用热需求较小的供热初期和末期,也可关闭热泵系统,只开启一级板式换热器 2 换热,即关闭第一阀门 19,打开第二阀门 20,地热水独立供热。地热水采水经潜水泵 14 从采水井 1 抽出后经过一级板式换热器 2 放热降温后由井水加压泵 15 加压至回灌井 8;热用户循环水回水在用户循环泵 18 的驱动下经过一级板式换热器 2 加热处理到供水温度送至热用户 7。

[0029] 实施例 3:如图 3 所示,关闭第二阀门 20,打开第一阀门 19,地热水和燃气热泵联合供热,且燃气热泵系统采用局部并联、整体串联连接。地热水采水经潜水泵 14 从采水井 1 抽出后依次经过一级板式换热器 2、二级板式换热器 3 放热降温后由井水加压泵 15 加压至回灌井 8;热用户循环水回水在用户循环泵 18 的驱动下先经过一级板式换热器 2 加热,再进入燃气热泵 4 的冷凝器 11 进一步加热升温后分别进入燃气发动机 13 的缸套冷却水换热器 5 和烟气-水换热器 6 处理到供水温度送至热用户 7;中间循环水在中间循环泵 16 的驱动下从二级板式换热器 3 吸收热量,并在燃气热泵 4 的蒸发器 9 放出热量,实现地热水梯级利用。

[0030] 所述的燃气热泵 4 由蒸发器 9、冷凝器 11、膨胀阀 10 和燃气发动机 13 驱动的压缩机 12 组成。

[0031] 所述的燃气发动机 13 设有冷却水环路,在冷却水泵 17 的驱动下,通过缸套冷却水换热器 5 实现冷却水余热的回收利用。

[0032] 所述的燃气发动机 13 所排出的高温烟气经烟气-水换热器 6 回收余热后排放,实现高温烟气的余热回收利用。

[0033] 在用热需求较小的供热初期和末期,也可关闭热泵系统,只开启一级板式换热器 2 换热,即关闭第一阀门 19,打开第二阀门 20,地热水独立供热。地热水采水经潜水泵 14 从采水井 1 抽出后经过一级板式换热器 2 放热降温后由井水加压泵 15 加压至回灌井 8;热用户循环水回水在用户循环泵 18 的驱动下经过一级板式换热器 2 加热处理到供水温度送至热用户 7。

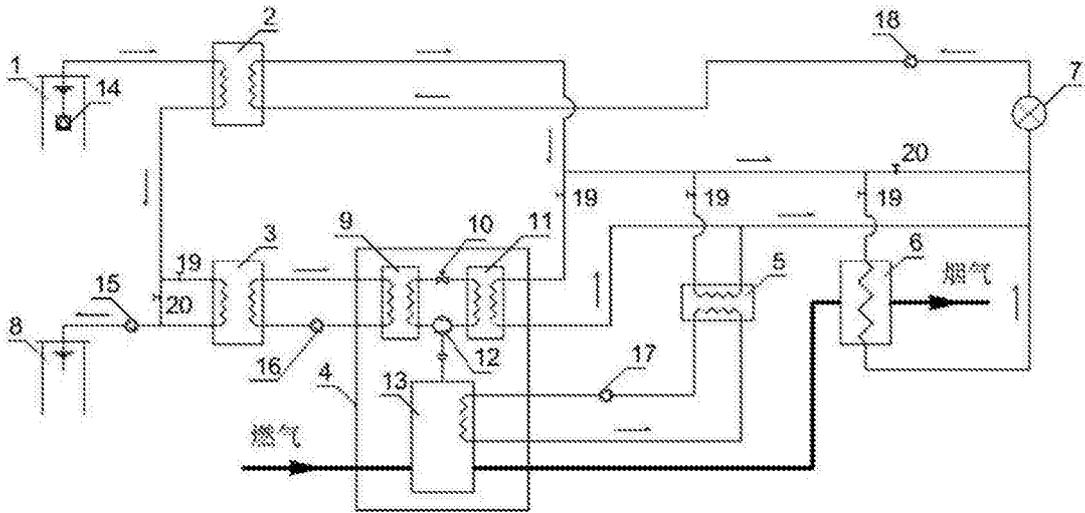


图 1

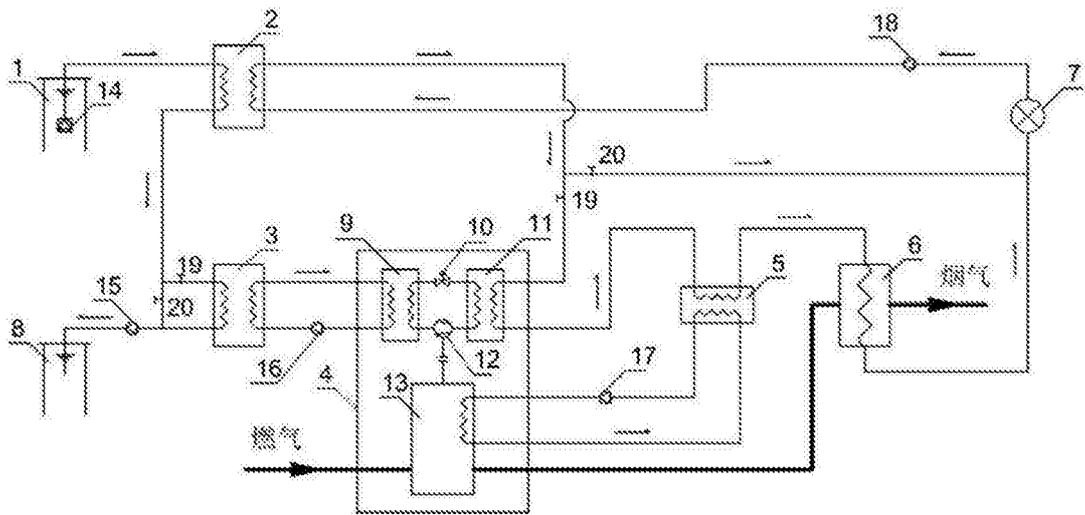


图 2

