



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112629051 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(21) 申请号 202011104846.1

(22) 申请日 2020.10.15

(71) 申请人 中海油节能环保服务有限公司

地址 300457 天津市滨海新区开发区泰华
路75号天威工业园3号楼

(72) 发明人 王钊 王震甲 夏永强 严少刚
杜振华

(51) Int.Cl.

F24T 10/20 (2018.01)

F24D 3/02 (2006.01)

F01D 15/10 (2006.01)

F01K 11/02 (2006.01)

F01K 17/02 (2006.01)

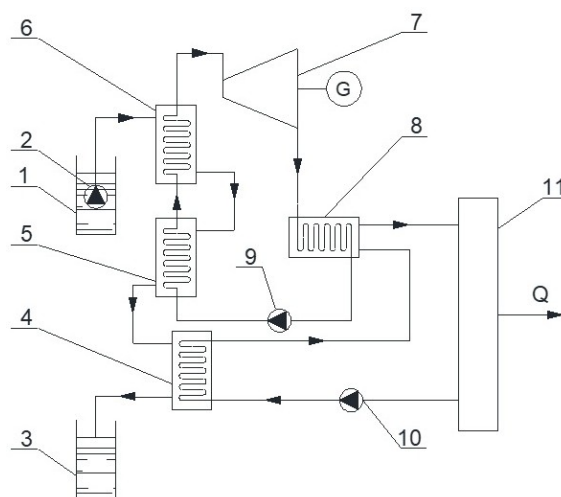
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种有机朗肯循环地热发电供热系统

(57) 摘要

本发明涉及一种有机朗肯循环地热发电供热系统，包括地热流体管路系统、工质回路系统、循环水回路系统；所述地热流体管路系统包括开采井、潜水泵、蒸发器、工质预热器、循环水预热器、回灌井，通过地热流体管道依次连接；所述工质回路系统包括工质蒸发器、透平发电机组、冷凝器、工质泵、工质预热器，通过工质管道依次连接，形成闭合回路；所述循环水回路系统包括冷凝器、热用户换热器、循环水泵、循环水预热器，通过循环水管道依次连接，形成闭合回路。所述地热流体管路系统与所述工质回路系统通过所述工质预热器、所述蒸发器耦合连接；所述工质回路系统与所述循环水回路系统通过所述冷凝器耦合连接；所述地热流体管路系统与所述循环水回路系统通过所述循环水预热器耦合连接。本发明实现了能源的梯级利用，能同时满足发电与供热需求，提高能源利用率和经济效益。



1. 一种有机朗肯循环地热发电供热系统,包括地热流体管路系统、工质回路系统、循环水回路系统;所述地热流体管路系统包括开采井、潜水泵、蒸发器、工质预热器、循环水预热器、回灌井,通过地热流体管道依次连接;所述工质回路系统包括工质蒸发器、透平发电机组、冷凝器、工质泵、所述工质预热器,通过工质管道依次连接,形成闭合回路;所述循环水回路系统包括所述冷凝器、热用户换热器、循环水泵、所述循环水预热器,通过循环水管道依次连接,形成闭合回路;所述地热流体管路系统与所述工质回路系统通过所述工质预热器、所述蒸发器耦合连接;所述工质回路系统与所述循环水回路系统通过所述冷凝器耦合连接;所述地热流体管路系统与所述循环水回路系统通过所述循环水预热器耦合连接。

2. 如权利要求1所述的有机朗肯循环地热发电供热系统,其特征在于,所述工质回路系统中,所述工质蒸发器的工质出口通过有机工质管道与所述透平发电机组的工质入口连接,所述透平发电机组的工质出口通过有机工质管道与所述冷凝器的工质入口连接,所述冷凝器的工质出口通过有机工质管道与所述工质泵的入口连接,所述工质泵的出口通过有机工质管道与所述工质预热器的工质入口连接,所述工质预热器的工质出口通过有机工质管道与所述工质蒸发器的工质入口连接;所述循环水回路系统中,所述冷凝器的循环水出口通过供热水管道与所述热用户换热器的循环水入口连接,所述热用户换热器的循环水出口通过供热水管道与所述循环水泵的入口连接,所述循环水泵的出口通过供热水管道与所述循环水预热器的循环水入口连接,所述循环水预热器的循环水出口通过供热水管道与所述冷凝器的循环水入口连接。

一种有机朗肯循环地热发电供热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地热发电技术领域,具体涉及一种有机朗肯循环地热发电供热系统。

背景技术

[0002] 降低能耗、提高能源的综合利用率已经成为解决世界范围内能源短缺、环境污染问题的根本途径。低于300℃的低温余热资源约占余热总资源的30%,且其利用率低,大多低温余热会被直接排入大气,造成能源的浪费及对环境的热污染。高效利用低温余热、地热资源、太阳能、生物质能及海洋热等,是节能减排工作向开发、利用新能源领域探索的重要内容。在国内外对低温热能的余热利用实践中,有机朗肯循环系统是一种最为常见的热力循环发电系统。

[0003] 现有的有机朗肯循环地热发电系统冷凝器往往采用冷却塔,将剩余热量排向环境;回灌水温度偏高,热利用率较低。为提高热利用率,本发明系统合理结合有机朗肯循环和地热利用,实现能源的梯级利用,同时满足发电与供热需求,降低地热回水温度,提高热利用率。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种能够发电并提供热水、高效利用地热资源的有机朗肯循环地热发电供热系统。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种有机朗肯循环地热发电供热系统,包括地热流体管路系统、工质回路系统、循环水回路系统;所述地热流体管路系统包括开采井、潜水泵、蒸发器、工质预热器、循环水预热器、回灌井,通过地热流体管道依次连接;所述工质回路系统包括工质蒸发器、透平发电机组、冷凝器、工质泵、所述工质预热器,通过工质管道依次连接,形成闭合回路;所述循环水回路系统包括所述冷凝器、热用户换热器、循环水泵、所述循环水预热器,通过循环水管道依次连接,形成闭合回路;所述地热流体管路系统与所述工质回路系统通过所述工质预热器、所述蒸发器耦合连接;所述工质回路系统与所述循环水回路系统通过所述冷凝器耦合连接;所述地热流体管路系统与所述循环水回路系统通过所述循环水预热器耦合连接。

[0006] 所述工质回路系统中,所述工质蒸发器的工质出口通过有机工质管道与所述透平发电机组的工质入口连接,所述透平发电机组的工质出口通过有机工质管道与所述冷凝器的工质入口连接,所述冷凝器的工质出口通过有机工质管道与所述工质泵的入口连接,所述工质泵的出口通过有机工质管道与所述工质预热器的工质入口连接,所述工质预热器的工质出口通过有机工质管道与所述工质蒸发器的工质入口连接;所述循环水回路系统中,所述冷凝器的循环水出口通过供热水管道与所述热用户换热器的循环水入口连接,所述热用户换热器的循环水出口通过供热水管道与所述循环水泵的入口连接,所述循环水泵的出口通过供热水管道与所述循环水预热器的循环水入口连接,所述循环水预热器的循环水出

口通过供热水管道与所述冷凝器的循环水入口连接。

[0007] 所述有机朗肯循环地热发电供热系统,地热水通过所述工质预热器、所述蒸发器与工质换热,为工质回路系统提供热源,工质通过工质回路系统产生电能;工质和地热流体分别通过所述冷凝器和所述循环水预热器,分别都把热量传递给循环水,通过热用户换热器向热用户提供热水,同时降低地热流体的回灌温度,充分利用地热资源。

[0008] 本发明的有益效果是可实现地热能源的梯级利用,提高低温余热的利用效率;降低地热流体回灌温度,充分利用这部分能量产出热水,减少向环境的废热排放,达到节能环保的效果。本发明地热利用的总体效果是发电和供热梯级有机结合,无需对环境散热,节能效果显著。

附图说明

[0009] 图1为本发明一种有机朗肯循环地热发电供热系统的流程示意图。

[0010] 图中:1、开采井;2、潜水泵;3、回灌井;4、循环水预热器;5、工质预热器;6、蒸发器;7、透平发电机组;8、冷凝器;9、工质泵;10、循环水泵;11、热用户换热器。

具体实施方式

[0011] 实施例1:下面结合实施例及附图,对本发明的技术方案进一步详细描述。如图1所示,一种有机朗肯循环地热发电供热系统,包括地热流体管路系统、工质回路系统、循环水回路系统;所述地热流体管路系统包括开采井(1)、潜水泵(2)、蒸发器(6)、工质预热器(5)、循环水预热器(4)、回灌井(3),通过地热流体管道依次连接;所述工质回路系统包括工质蒸发器(6)、透平发电机组(7)、冷凝器(8)、工质泵(9)、工质预热器(5),通过工质管道依次连接,形成闭合回路;所述循环水回路系统包括冷凝器(8)、热用户换热器(11)、循环水泵(10)、循环水预热器(4),通过循环水管道依次连接,形成闭合回路。

[0012] 所述地热流体管路系统与所述工质回路系统通过所述工质预热器(5)、所述蒸发器(6)耦合连接;所述工质回路系统与所述循环水回路系统通过所述冷凝器(8)耦合连接;所述地热流体管路系统与所述循环水回路系统通过所述循环水预热器(4)耦合连接。

[0013] 所述工质回路系统中,所述工质蒸发器(6)的工质出口通过有机工质管道与所述透平发电机组(7)的工质入口连接,所述透平发电机组(7)的工质出口通过有机工质管道与所述冷凝器(8)的工质入口连接,所述冷凝器(8)的工质出口通过有机工质管道与所述工质泵(9)的入口连接,所述工质泵(9)的出口通过有机工质管道与所述工质预热器(5)的工质入口连接,所述工质预热器(5)的工质出口通过有机工质管道与工质蒸发器(6)的工质入口连接;所述循环水回路系统中,所述冷凝器(8)的循环水出口通过供热水管道与热用户换热器(11)的循环水入口连接,所述热用户换热器(11)的循环水出口通过供热水管道与所述循环水泵(10)的入口连接,所述循环水泵(10)的出口通过供热水管道与循环水预热器(4)的循环水入口连接,所述循环水预热器(4)的循环水出口通过供热水管道与所述冷凝器(8)的循环水入口连接。

[0014] 所述有机朗肯循环地热发电供热系统,地热水通过工质预热器(5)、蒸发器(6)与工质换热,为工质回路系统提供热源,工质通过工质回路系统产生电能;工质和地热水分别通过冷凝器(8)和循环水预热器(4)与循环水换热,把工质和地热水的热量都传递给循环

水;通过热用户换热器(11)向热用户提供热水进行供热,同时降低地热流体的回灌温度,充分利用地热资源。

[0015] 开采井(1)的地热水温度为 120°C ,流量为 $100\text{m}^3/\text{h}$,回灌井(3)的水温为 40°C ,透平发电机组(7)的发电功率为 1400kW ,热用户换热器(11)可提供的供热面积为 13万m^2 。

[0016] 实施例2:本发明的系统结构同实施例1,不同之处在于地热水的温度和水量不同。开采井(1)地热水温度为 80°C ,流量为 $150\text{m}^3/\text{h}$,回灌井(3)的水温为 40°C ,透平发电机组(7)的发电功率为 700kW ,热用户换热器(11)可提供的供热面积为 10万m^2 。

[0017] 本发明不限于现述的具体实施方式。在不脱离本发明的精神所做的非实质性改变或改进,均应包含在本发明的保护范围之内。

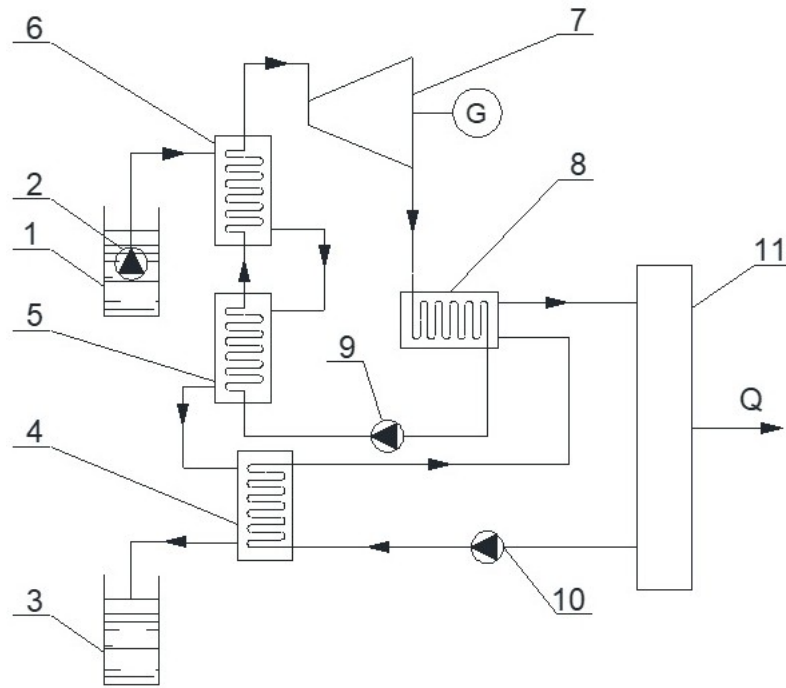


图 1