



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113310236 A

(43) 申请公布日 2021.08.27

(21) 申请号 202110538218.2

(22) 申请日 2021.05.10

(66) 本国优先权数据

202010432894.7 2020.05.11 CN

(71) 申请人 李华玉

地址 266555 山东省青岛市青岛西海岸新区江山南路123号江山瑞城5号楼1单元2101

(72) 发明人 李鸿瑞 李华玉

(51) Int. Cl.

F25B 9/06 (2006.01)

F01D 15/08 (2006.01)

F02G 5/02 (2006.01)

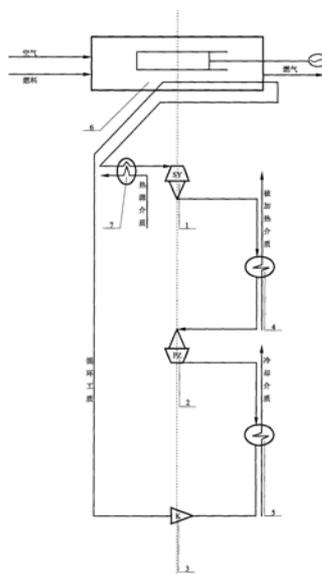
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

内燃机型联合循环热泵装置

(57) 摘要

本发明提供内燃机型联合循环热泵装置,属于动力、供热与热泵技术领域。外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道与外部连通;双能压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道与膨胀增速机连通,膨胀增速机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道经扩压管和内燃机与热交换器连通,热交换器还有循环工质通道与双能压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,热交换器还有热源介质通道与外部连通,膨胀增速机和内燃机连接双能压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。



1. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器和内燃机所组成; 外部有空气通道与内燃机 (6) 连通, 外部还有燃料通道与内燃机 (6) 连通, 内燃机 (6) 还有燃气通道与外部连通; 双能压缩机 (1) 有循环工质通道与供热器 (4) 连通, 供热器 (4) 还有循环工质通道与膨胀增速机 (2) 连通, 膨胀增速机 (2) 还有循环工质通道与冷凝器 (5) 连通, 冷凝器 (5) 还有循环工质通道经扩压管 (3) 和 内燃机 (6) 与双能压缩机 (1) 连通; 供热器 (4) 还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器 (5) 还有冷却介质通道与外部连通, 膨胀增速机 (2) 和 内燃机 (6) 连接双能压缩机 (1) 并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置。

2. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成; 外部有空气通道与内燃机 (6) 连通, 外部还有燃料通道与内燃机 (6) 连通, 内燃机 (6) 还有燃气通道与外部连通; 双能压缩机 (1) 有循环工质通道与供热器 (4) 连通, 供热器 (4) 还有循环工质通道与膨胀增速机 (2) 连通, 膨胀增速机 (2) 还有循环工质通道与冷凝器 (5) 连通, 冷凝器 (5) 还有循环工质通道经扩压管 (3) 与热交换器 (7) 连通, 热交换器 (7) 还有循环工质通道经内燃机 (6) 与双能压缩机 (1) 连通; 供热器 (4) 还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器 (5) 还有冷却介质通道与外部连通, 热交换器 (7) 还有热源介质通道与外部连通, 膨胀增速机 (2) 和 内燃机 (6) 连接双能压缩机 (1) 并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置。

3. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成; 外部有空气通道与内燃机 (6) 连通, 外部还有燃料通道与内燃机 (6) 连通, 内燃机 (6) 还有燃气通道与外部连通; 双能压缩机 (1) 有循环工质通道与供热器 (4) 连通, 供热器 (4) 还有循环工质通道与膨胀增速机 (2) 连通, 膨胀增速机 (2) 还有循环工质通道与冷凝器 (5) 连通, 冷凝器 (5) 还有循环工质通道经扩压管 (3) 和 内燃机 (6) 与热交换器 (7) 连通, 热交换器 (7) 还有循环工质通道与双能压缩机 (1) 连通; 供热器 (4) 还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器 (5) 还有冷却介质通道与外部连通, 热交换器 (7) 还有热源介质通道与外部连通, 膨胀增速机 (2) 和 内燃机 (6) 连接双能压缩机 (1) 并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置。

4. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成; 外部有空气通道与内燃机 (6) 连通, 外部还有燃料通道与内燃机 (6) 连通, 内燃机 (6) 还有燃气通道经热交换器 (7) 与外部连通; 双能压缩机 (1) 有循环工质通道与供热器 (4) 连通, 供热器 (4) 还有循环工质通道与膨胀增速机 (2) 连通, 膨胀增速机 (2) 还有循环工质通道与冷凝器 (5) 连通, 冷凝器 (5) 还有循环工质通道经扩压管 (3) 与热交换器 (7) 连通, 热交换器 (7) 还有循环工质通道经内燃机 (6) 与双能压缩机 (1) 连通; 供热器 (4) 还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器 (5) 还有冷却介质通道与外部连通, 热交换器 (7) 或还有热源介质通道与外部连通, 膨胀增速机 (2) 和 内燃机 (6) 连接双能压缩机 (1) 并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置。

5. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成; 外部有空气通道与内燃机 (6) 连通, 外部还有燃料通道与内燃机 (6) 连通, 内燃机 (6) 还有燃气通道经热交换器 (7) 与外部连通; 双能压缩机 (1) 有循环工质通道与供热器 (4) 连通, 供热器 (4) 还有循环工质通道与膨胀增速机 (2) 连通, 膨胀增速

机(2)还有循环工质通道与冷凝器(5)连通,冷凝器(5)还有循环工质通道经扩压管(3)和内燃机(6)与热交换器(7)连通,热交换器(7)还有循环工质通道与双能压缩机(1)连通;供热器(4)还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器(5)还有冷却介质通道与外部连通,热交换器(7)或还有热源介质通道与外部连通,膨胀增速机(2)和内燃机(6)连接双能压缩机(1)并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

6. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1-3所述的任一款内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机(6)有燃气通道与外部连通调整为内燃机(6)有燃气通道经新增供热器(A)与外部连通,新增供热器(A)还有被加热介质通道与外部连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

7. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求4-5所述的任一款内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机(6)有燃气通道经热交换器(7)与外部连通调整为内燃机(6)有燃气通道经新增供热器(A)和热交换器(7)与外部连通,新增供热器(A)还有被加热介质通道与外部连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

8. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1-7所述的任一款内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二扩压管,将双能压缩机(1)有循环工质通道与供热器(4)连通调整为双能压缩机(1)有循环工质通道经供热器(4)与第二扩压管(8)连通,第二扩压管(8)再有循环工质通道与供热器(4)连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

9. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1-8所述的任一款内燃机型联合循环热泵装置中,增加动力机,动力机连接双能压缩机(1)并向双能压缩机(1)提供动力,形成附加外部动力驱动的内燃机型联合循环热泵装置。

10. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1-8所述的任一款内燃机型联合循环热泵装置中,增加工作机,内燃机(6)连接工作机并向工作机提供动力,形成附加对外提供动力负荷的内燃机型联合循环热泵装置。

内燃机型联合循环热泵装置

技术领域：

[0001] 本发明属于动力、供热与热泵技术领域。

背景技术：

[0002] 热需求和动力需求,为人类生活与生产当中所常见。人们需要不同参数的热负荷,热能温度越高,其得到利用的机会则越多,这需要有相应的技术和装置来应对高温并加以有效利用。同时,针对温度较低的热负荷,人们需要采用必要的技术提升其温度之后加以利用。在实现上述目的之过程中,将面临多方面的考虑或条件限制,包括能源的类型、品位和数量,用户需求的类型、品位和数量,环境温度,工作介质的类型,设备的流程、结构和制造成本等等。

[0003] 实现热变功的内燃机装置,其优势在于对燃气高温段热能的利用,其不足在于冷却介质和所排放燃气的热损失。针对优质燃料,考虑到内燃机的优势,并考虑将内燃机冷却介质和排放燃气的热能加以有效利用,或兼顾机械能有效利用,或考虑兼顾动力输出,提出了循环工质直接用作冷却介质、部件简单化、并能够提供高温热负荷的内燃机型联合循环热泵装置。

发明内容：

[0004] 本发明主要目的是要提供内燃机型联合循环热泵装置,具体发明内容分项阐述如下：

[0005] 1. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器和内燃机所组成;外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道与外部连通;双能压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道与膨胀增速机连通,膨胀增速机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道经扩压管和内燃机与双能压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,膨胀增速机和内燃机连接双能压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0006] 2. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成;外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道与外部连通;双能压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道与膨胀增速机连通,膨胀增速机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道经扩压管与热交换器连通,热交换器还有循环工质通道经内燃机与双能压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,热交换器还有热源介质通道与外部连通,膨胀增速机和内燃机连接双能压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0007] 3. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成;外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内

燃机连通,内燃机还有燃气通道与外部连通;双能压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道与膨胀增速机连通,膨胀增速机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道经扩压管和内燃机与热交换器连通,热交换器还有循环工质通道与双能压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,热交换器还有热源介质通道与外部连通,膨胀增速机和内燃机连接双能压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0008] 4. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成;外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道经热交换器与外部连通;双能压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道与膨胀增速机连通,膨胀增速机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道经扩压管与热交换器连通,热交换器还有循环工质通道经内燃机与双能压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,热交换器或还有热源介质通道与外部连通,膨胀增速机和内燃机连接双能压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0009] 5. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成;外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道经热交换器与外部连通;双能压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道与膨胀增速机连通,膨胀增速机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道经扩压管和内燃机与热交换器连通,热交换器还有循环工质通道与双能压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,热交换器或还有热源介质通道与外部连通,膨胀增速机和内燃机连接双能压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0010] 6. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1-3项所述的任一款内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机有燃气通道与外部连通调整为内燃机有燃气通道经新增供热器与外部连通,新增供热器还有被加热介质通道与外部连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0011] 7. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第4-5项所述的任一款内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机有燃气通道经热交换器与外部连通调整为内燃机有燃气通道经新增供热器和热交换器与外部连通,新增供热器还有被加热介质通道与外部连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0012] 8. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1-7项所述的任一款内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二扩压管,将双能压缩机有循环工质通道与供热器连通调整为双能压缩机有循环工质通道经供热器与第二扩压管连通,第二扩压管再有循环工质通道与供热器连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0013] 9. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1-8项所述的任一款内燃机型联合循环热泵装置中,增加动力机,动力机连接双能压缩机并向双能压缩机提供动力,形成附加外部动力驱动的内燃机型联合循环热泵装置。

[0014] 10. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1-8项所述的任一款内燃机型联合循环热泵装置中,增加工作机,内燃机连接工作机并向工作机提供动力,形成附加对外提供动力

负荷的内燃机型联合循环热泵装置。

附图说明：

- [0015] 图1是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第1种原则性热力系统图。
[0016] 图2是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第2种原则性热力系统图。
[0017] 图3是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第3种原则性热力系统图。
[0018] 图4是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第4种原则性热力系统图。
[0019] 图5是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第5种原则性热力系统图。
[0020] 图6是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第6种原则性热力系统图。
[0021] 图7是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第7种原则性热力系统图。
[0022] 图8是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第8种原则性热力系统图。
[0023] 图中,1-双能压缩机,2-膨胀增速机,3-扩压管,4-供热器,5-冷凝器,6-内燃机,7-热交换器,8-第二扩压管;A-新增供热器。

具体实施方式：

[0024] 首先要说明的是,在结构和流程的表述上,非必要情况下不重复进行;对显而易见的流程不作表述。下面结合附图和实例来详细描述本发明。

[0025] 图1所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的：

[0026] (1) 结构上,它主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器和内燃机所组成;外部有空气通道与内燃机6连通,外部还有燃料通道与内燃机6连通,内燃机6还有燃气通道与外部连通;双能压缩机1有循环工质通道与供热器4连通,供热器4还有循环工质通道与膨胀增速机2连通,膨胀增速机2还有循环工质通道与冷凝器5连通,冷凝器5还有循环工质通道经扩压管3和内燃机6与双能压缩机1连通;供热器4还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器5还有冷却介质通道与外部连通,膨胀增速机2和内燃机6连接双能压缩机1并传输动力。

[0027] (2) 流程上,外部燃料和空气进入内燃机6,在内燃机6气缸内完成压包括燃烧和膨胀在内的一系列过程,内燃机6内完成作功之后的燃气对外排放;冷凝器5的液态循环工质经扩压管3降速升压之后流经内燃机6、吸热蒸发成气态循环工质,流经双能压缩机1升压升温并降速,之后进入供热器4;进入供热器4的循环工质放热于被加热介质并部分冷凝,之后进入膨胀增速机2降压作功并增速;膨胀增速机2排放的循环工质进入冷凝器5并放热于冷却介质,之后形成液态循环工质;膨胀增速机2和内燃机6输出的功提供给双能压缩机1作动力,或膨胀增速机2和内燃机6输出的功提供给双能压缩机1和外部作动力;燃料通过内燃机6提供高温驱动热负荷,燃气带走排放热负荷,被加热介质通过供热器4获得高温热负荷,冷却介质通过冷凝器5带走低温热负荷,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0028] 图2所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的：

[0029] (1) 结构上,它主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成;外部有空气通道与内燃机6连通,外部还有燃料通道与内燃机6连通,内燃机6还有燃气通道与外部连通;双能压缩机1有循环工质通道与供热器4连通,供热器4还有循环工质通道与膨胀增速机2连通,膨胀增速机2还有循环工质通道与冷凝器5连通,冷凝器

5还有循环工质通道经扩压管3与热交换器7连通,热交换器7还有循环工质通道经内燃机6与双能压缩机1连通;供热器4还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器5还有冷却介质通道与外部连通,热交换器7还有热源介质通道与外部连通,膨胀增速机2和内燃机6连接双能压缩机1并传输动力。

[0030] (2) 流程上,外部燃料和空气进入内燃机6,在内燃机6气缸内完成压包括燃烧和膨胀在内的一系列过程,内燃机6内完成作功之后的燃气对外排放;冷凝器5的液态循环工质经扩压管3降速升压之后流经热交换器7和内燃机6、吸热蒸发成气态循环工质,流经双能压缩机1升压升温并降速,之后进入供热器4;进入供热器4的循环工质放热于被加热介质并部分冷凝,之后进入膨胀增速机2降压作功并增速;膨胀增速机2排放的循环工质进入冷凝器5并放热于冷却介质,之后形成液态循环工质;膨胀增速机2和内燃机6输出的功提供给双能压缩机1作动力,或膨胀增速机2和内燃机6输出的功提供给双能压缩机1和外部作动力,或膨胀增速机2、内燃机6和外部共同向双能压缩机1提供动力;燃料通过内燃机6提供高温驱动热负荷,燃气带走排放热负荷,被加热介质通过供热器4获得高温热负荷,冷却介质通过冷凝器5带走低温热负荷,热源介质通过热交换器7提供中温热负荷,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0031] 图3所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0032] (1) 结构上,它主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成;外部有空气通道与内燃机6连通,外部还有燃料通道与内燃机6连通,内燃机6还有燃气通道与外部连通;双能压缩机1有循环工质通道与供热器4连通,供热器4还有循环工质通道与膨胀增速机2连通,膨胀增速机2还有循环工质通道与冷凝器5连通,冷凝器5还有循环工质通道经扩压管3和内燃机6与热交换器7连通,热交换器7还有循环工质通道与双能压缩机1连通;供热器4还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器5还有冷却介质通道与外部连通,热交换器7还有热源介质通道与外部连通,膨胀增速机2和内燃机6连接双能压缩机1并传输动力。

[0033] (2) 流程上,外部燃料和空气进入内燃机6,在内燃机6气缸内完成压包括燃烧和膨胀在内的一系列过程,内燃机6内完成作功之后的燃气对外排放;冷凝器5的液态循环工质经扩压管3降速升压之后流经内燃机6和热交换器7、吸热蒸发成气态循环工质,流经双能压缩机1升压升温并降速,之后进入供热器4;进入供热器4的循环工质放热于被加热介质并部分冷凝,之后进入膨胀增速机2降压作功并增速;膨胀增速机2排放的循环工质进入冷凝器5并放热于冷却介质,之后形成液态循环工质;膨胀增速机2和内燃机6输出的功提供给双能压缩机1作动力,或膨胀增速机2和内燃机6输出的功提供给双能压缩机1和外部作动力,或膨胀增速机2、内燃机6和外部共同向双能压缩机1提供动力;燃料通过内燃机6提供高温驱动热负荷,燃气带走排放热负荷,被加热介质通过供热器4获得高温热负荷,冷却介质通过冷凝器5带走低温热负荷,热源介质通过热交换器7提供中温热负荷,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0034] 图4所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0035] (1) 结构上,它主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成;外部有空气通道与内燃机6连通,外部还有燃料通道与内燃机6连通,内燃机6还有燃气通道经热交换器7与外部连通;双能压缩机1有循环工质通道与供热器4连通,

供热器4还有循环工质通道与膨胀增速机2连通,膨胀增速机2还有循环工质通道与冷凝器5连通,冷凝器5还有循环工质通道经扩压管3与热交换器7连通,热交换器7还有循环工质通道经内燃机6与双能压缩机1连通;供热器4还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器5还有冷却介质通道与外部连通,热交换器7还有热源介质通道与外部连通,膨胀增速机2和内燃机6连接双能压缩机1并传输动力。

[0036] (2) 流程上,外部燃料和空气进入内燃机6,在内燃机6气缸内完成压包括燃烧和膨胀在内的一系列过程,内燃机6内完成作功之后的燃气流经热交换器7放热并对外排放;冷凝器5的液态循环工质经扩压管3降速升压之后流经热交换器7和内燃机6、吸热蒸发成气态循环工质,流经双能压缩机1升压升温并降速,之后进入供热器4;进入供热器4的循环工质放热于被加热介质并部分冷凝,之后进入膨胀增速机2降压作功并增速;膨胀增速机2排放的循环工质进入冷凝器5并放热于冷却介质,之后形成液态循环工质;膨胀增速机2和内燃机6输出的功提供给双能压缩机1作动力,或膨胀增速机2和内燃机6输出的功提供给双能压缩机1和外部作动力,或膨胀增速机2、内燃机6和外部共同向双能压缩机1提供动力;燃料通过内燃机6提供高温驱动热负荷,燃气带走排放热负荷,被加热介质通过供热器4获得高温热负荷,冷却介质通过冷凝器5带走低温热负荷,热源介质通过热交换器7提供中温热负荷,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0037] 图5所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0038] (1) 结构上,它主要由双能压缩机、膨胀增速机、扩压管、供热器、冷凝器、内燃机和热交换器所组成;外部有空气通道与内燃机6连通,外部还有燃料通道与内燃机6连通,内燃机6还有燃气通道经热交换器7与外部连通;双能压缩机1有循环工质通道与供热器4连通,供热器4还有循环工质通道与膨胀增速机2连通,膨胀增速机2还有循环工质通道与冷凝器5连通,冷凝器5还有循环工质通道经扩压管3和内燃机6与热交换器7连通,热交换器7还有循环工质通道与双能压缩机1连通;供热器4还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器5还有冷却介质通道与外部连通,膨胀增速机2和内燃机6连接双能压缩机1并传输动力。

[0039] (2) 流程上,外部燃料和空气进入内燃机6,在内燃机6气缸内完成压包括燃烧和膨胀在内的一系列过程,内燃机6内完成作功之后的燃气流经热交换器7放热并对外排放;冷凝器5的液态循环工质经扩压管3降速升压之后流经内燃机6和热交换器7、吸热蒸发成气态循环工质,流经双能压缩机1升压升温并降速,之后进入供热器4;进入供热器4的循环工质放热于被加热介质并部分冷凝,之后进入膨胀增速机2降压作功并增速;膨胀增速机2排放的循环工质进入冷凝器5并放热于冷却介质,之后形成液态循环工质;膨胀增速机2和内燃机6输出的功提供给双能压缩机1作动力,或膨胀增速机2和内燃机6输出的功提供给双能压缩机1和外部作动力,或膨胀增速机2、内燃机6和外部共同向双能压缩机1提供动力;燃料通过内燃机6提供高温驱动热负荷,燃气带走排放热负荷,被加热介质通过供热器4获得高温热负荷,冷却介质通过冷凝器5带走低温热负荷,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0040] 图6所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0041] (1) 结构上,在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机6有燃气通道与外部连通调整为内燃机6有燃气通道经新增供热器A与外部连通,新增供热器A还有被加热介质通道与外部连通。

[0042] (2) 流程上,与在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置工作流程相比,增加或有

变化的流程是这样进行的——内燃机6排的燃气流经新增供热器A并放热,之后对外排放,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0043] 图7所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0044] (1) 结构上,在图4所示的内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机6有燃气通道经热交换器7与外部连通调整为内燃机6有燃气通道经新增供热器A和热交换器7与外部连通,新增供热器A还有被加热介质通道与外部连通。

[0045] (2) 流程上,与在图4所示的内燃机型联合循环热泵装置工作流程相比,增加或有变化的流程是这样进行的——内燃机6排的燃气流经新增供热器A和热交换器7逐步放热,之后对外排放,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0046] 图8所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0047] (1) 结构上,在图4所示的内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二扩压管,将双能压缩机1有循环工质通道与供热器4连通调整为双能压缩机1有循环工质通道经供热器4与第二扩压管8连通,第二扩压管8再有循环工质通道与供热器4连通。

[0048] (2) 流程上,与在图4所示的内燃机型联合循环热泵装置工作流程相比,增加或有变化的流程是这样进行的——双能压缩机1排放的循环工质流经供热器4放热之后进入第二扩压管8升压升温并降速,第二扩压管8排放的循环工质流经供热器4放热之后进入膨胀增速机2,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0049] 本发明技术可以实现的效果——本发明所提出的内燃机型联合循环热泵装置,具有如下效果和优势:

[0050] (1) 提出了温差利用的新思路和新技术。

[0051] (2) 流程合理,并能够实现高效高温供热。

[0052] (3) 热能(温差)驱动,实现热能温度提升,或可选择同时对外提供动力。

[0053] (4) 必要时,借助外部动力实现热能温度提升,方式灵活,适应性好。

[0054] (5) 以双能压缩机、膨胀增速机、扩压管和热交换器为内燃机型联合循环热泵的组成部件,结构简单,并有助于提升性能指数。

[0055] (6) 循环介质直接用作内燃机冷却介质,装置性能指数更高。

[0056] (7) 给出多种具体技术方案,能够应对众多不同的实际状况,有较宽的适用范围。

[0057] (8) 扩展了热泵技术/热动联供技术/热动联用技术,有利于更好地实现热能的高效利用。

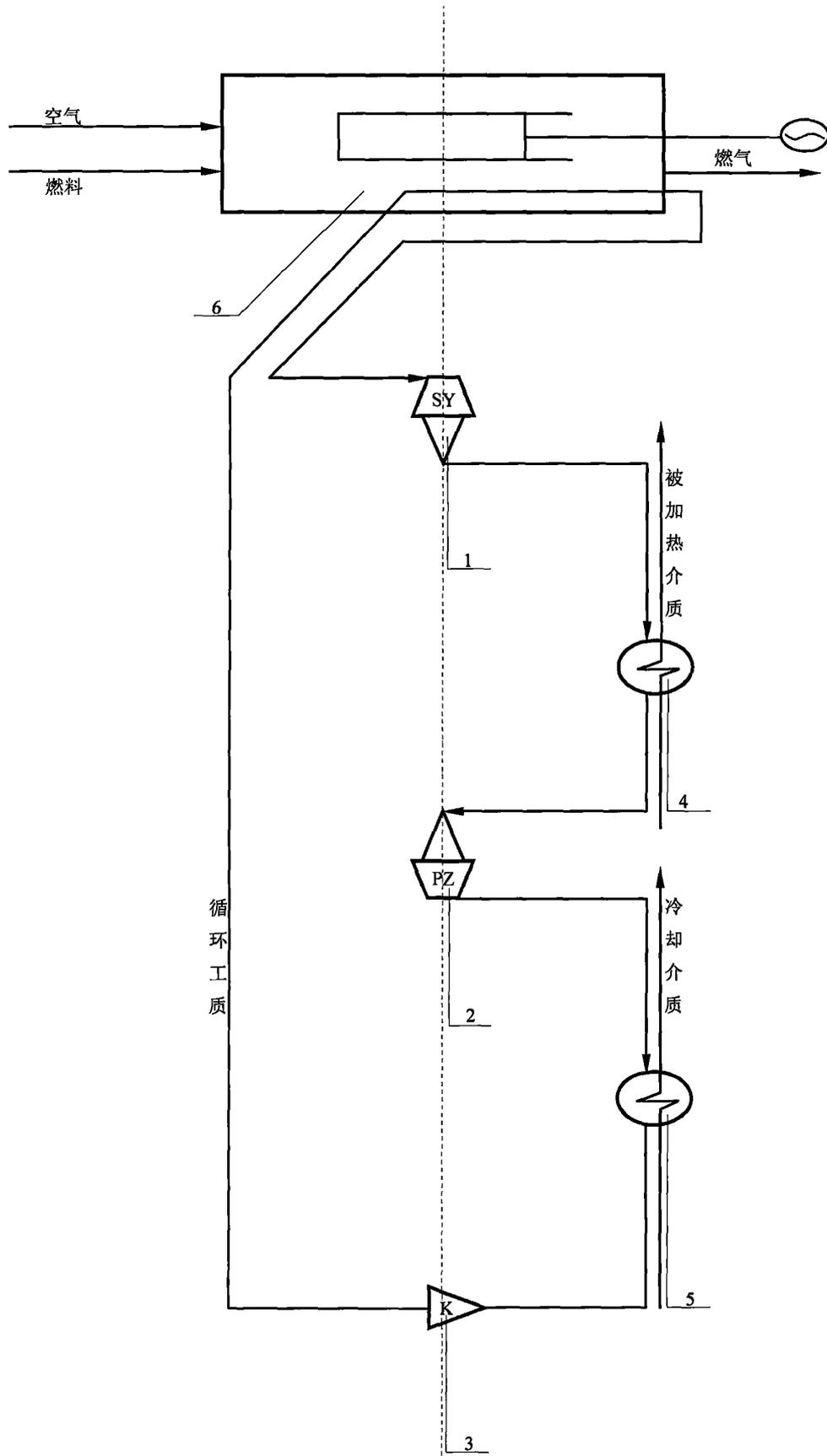


图1

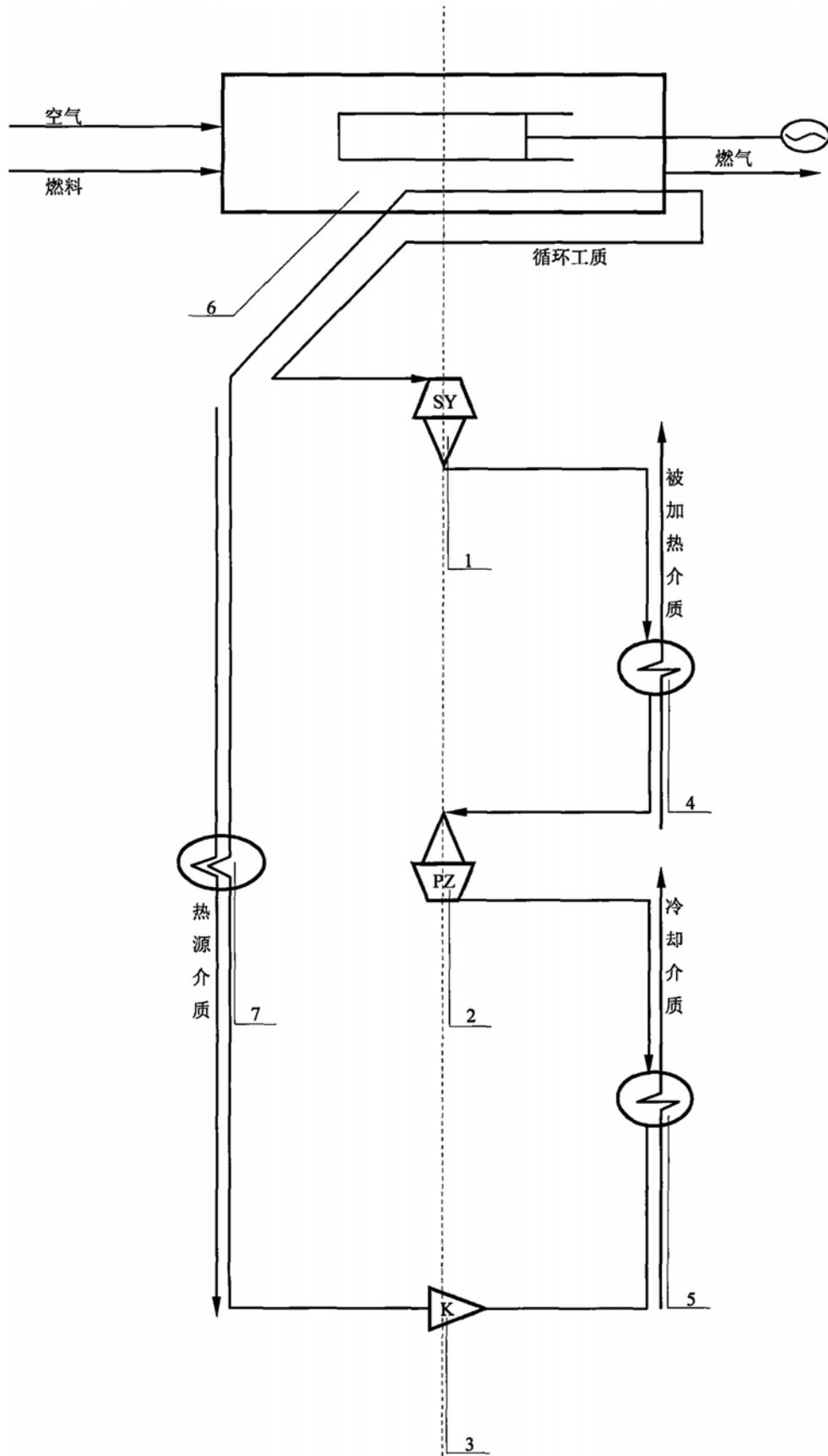


图2

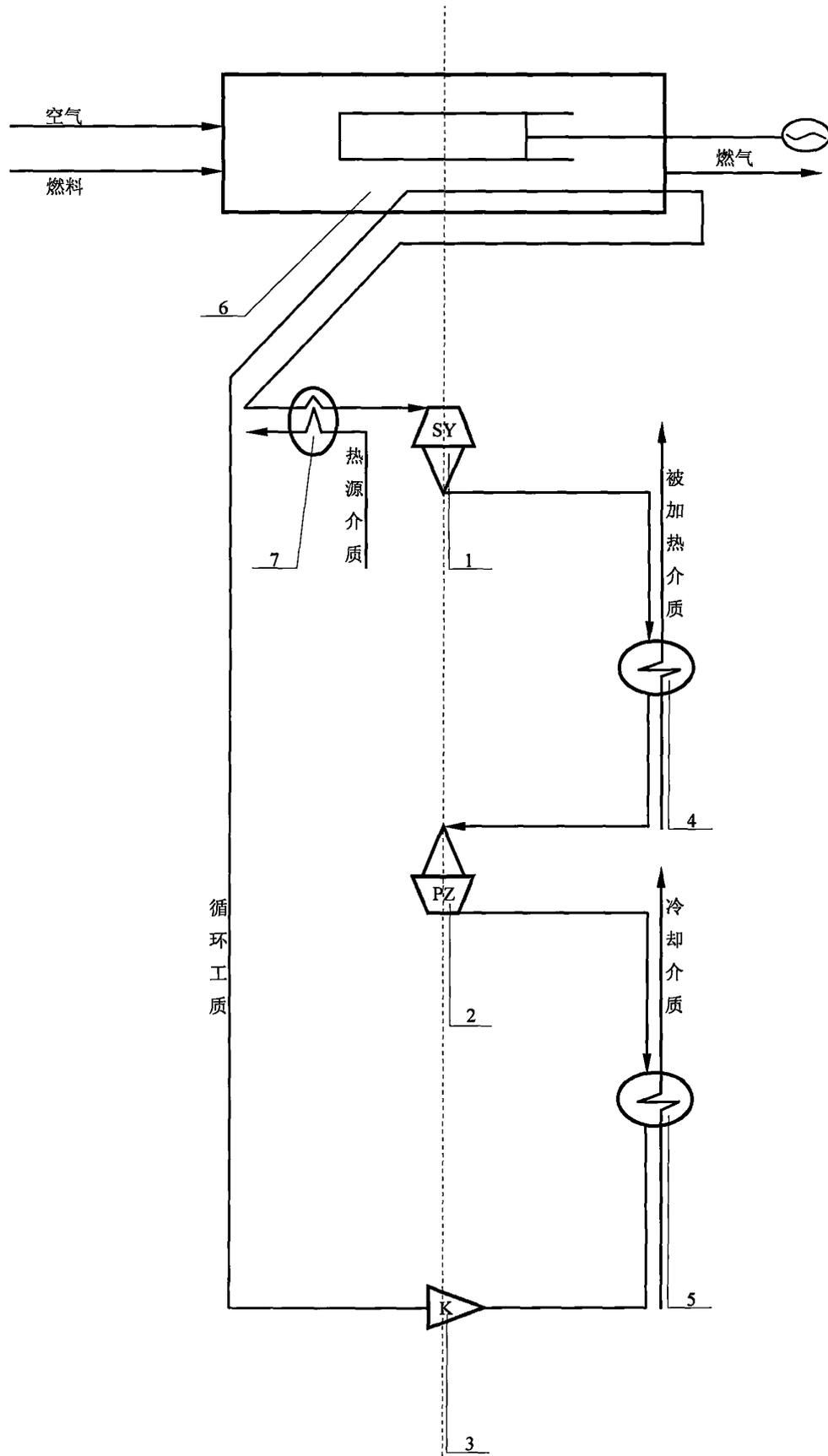


图3

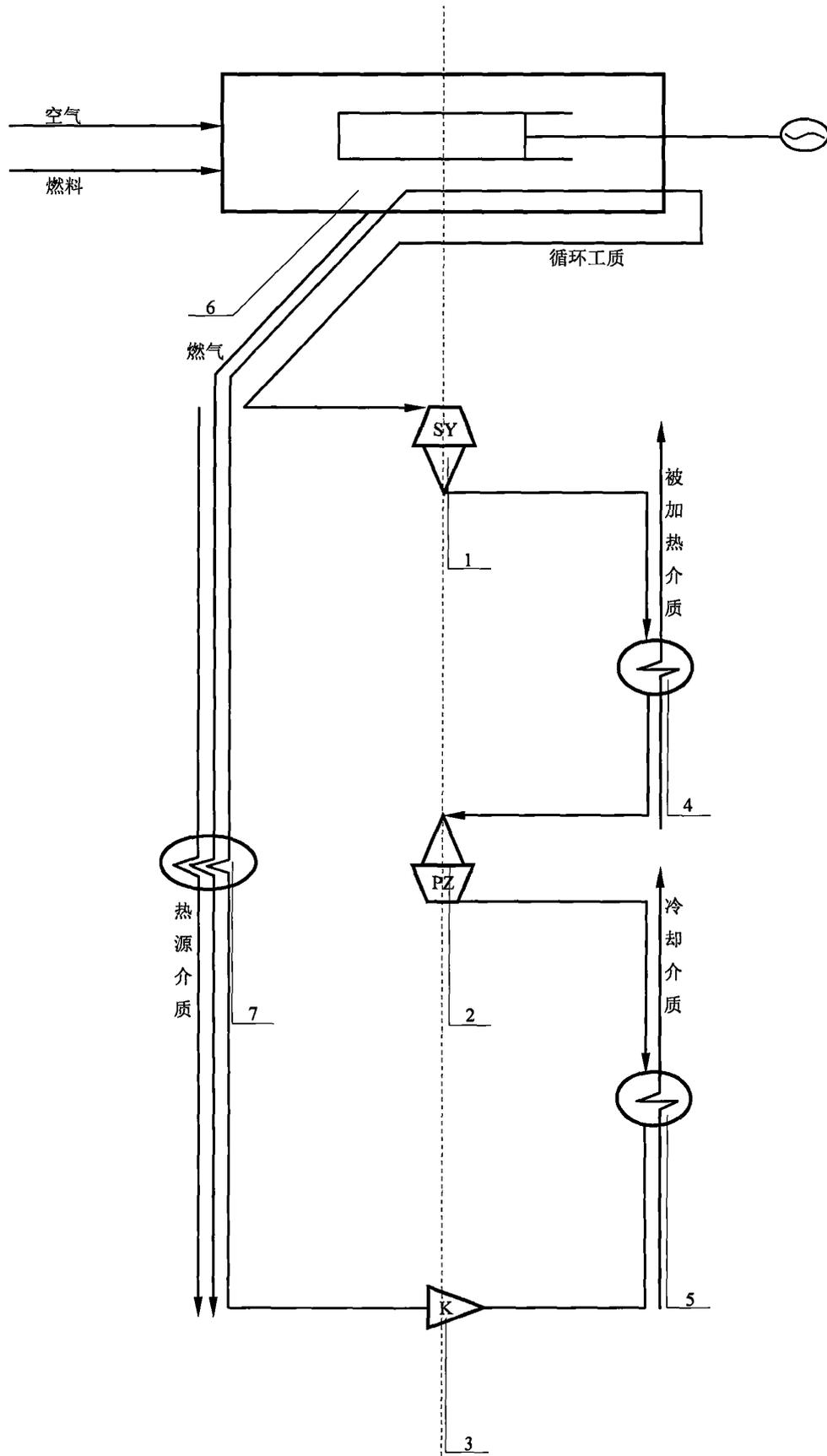


图4

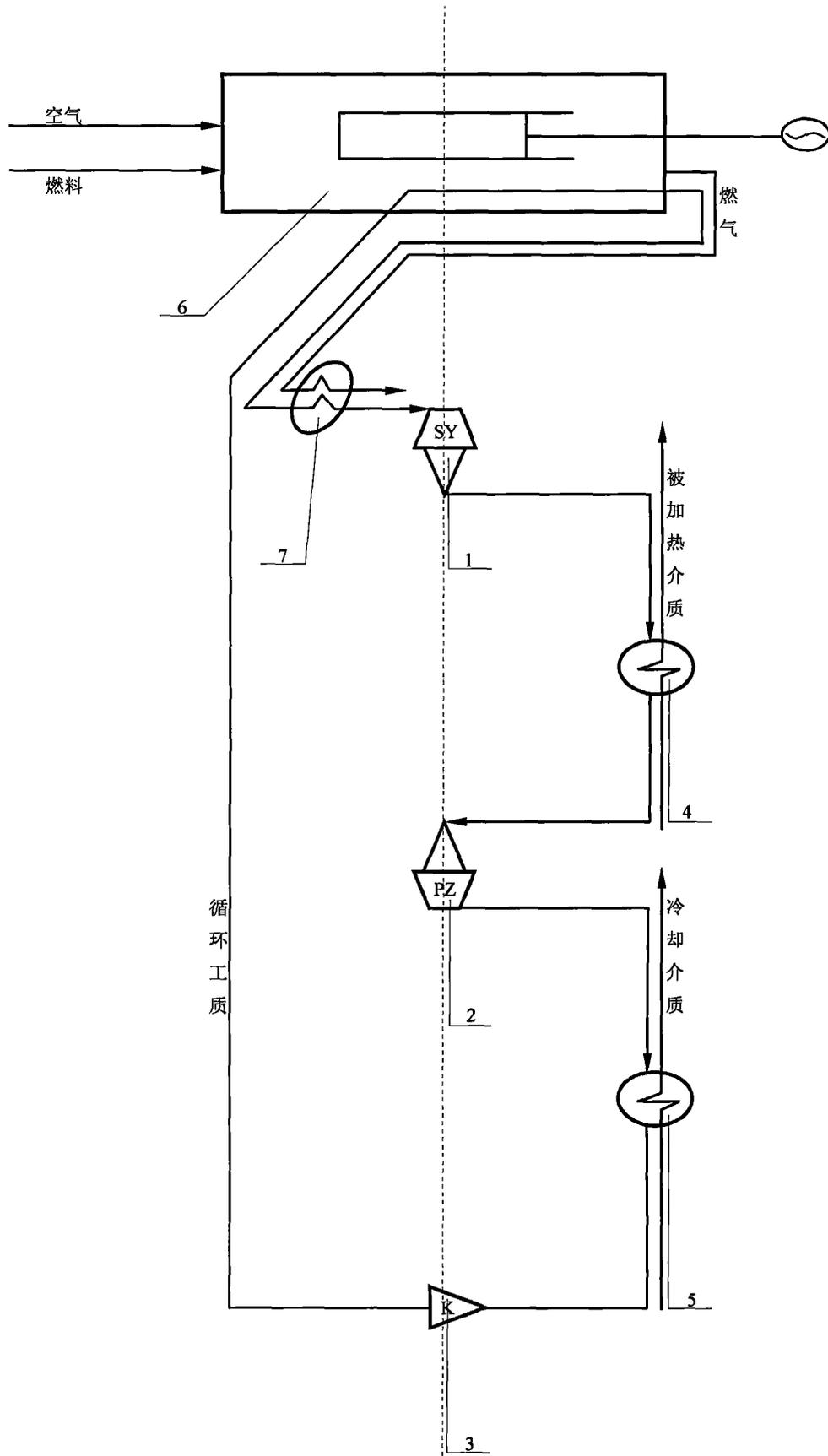


图5

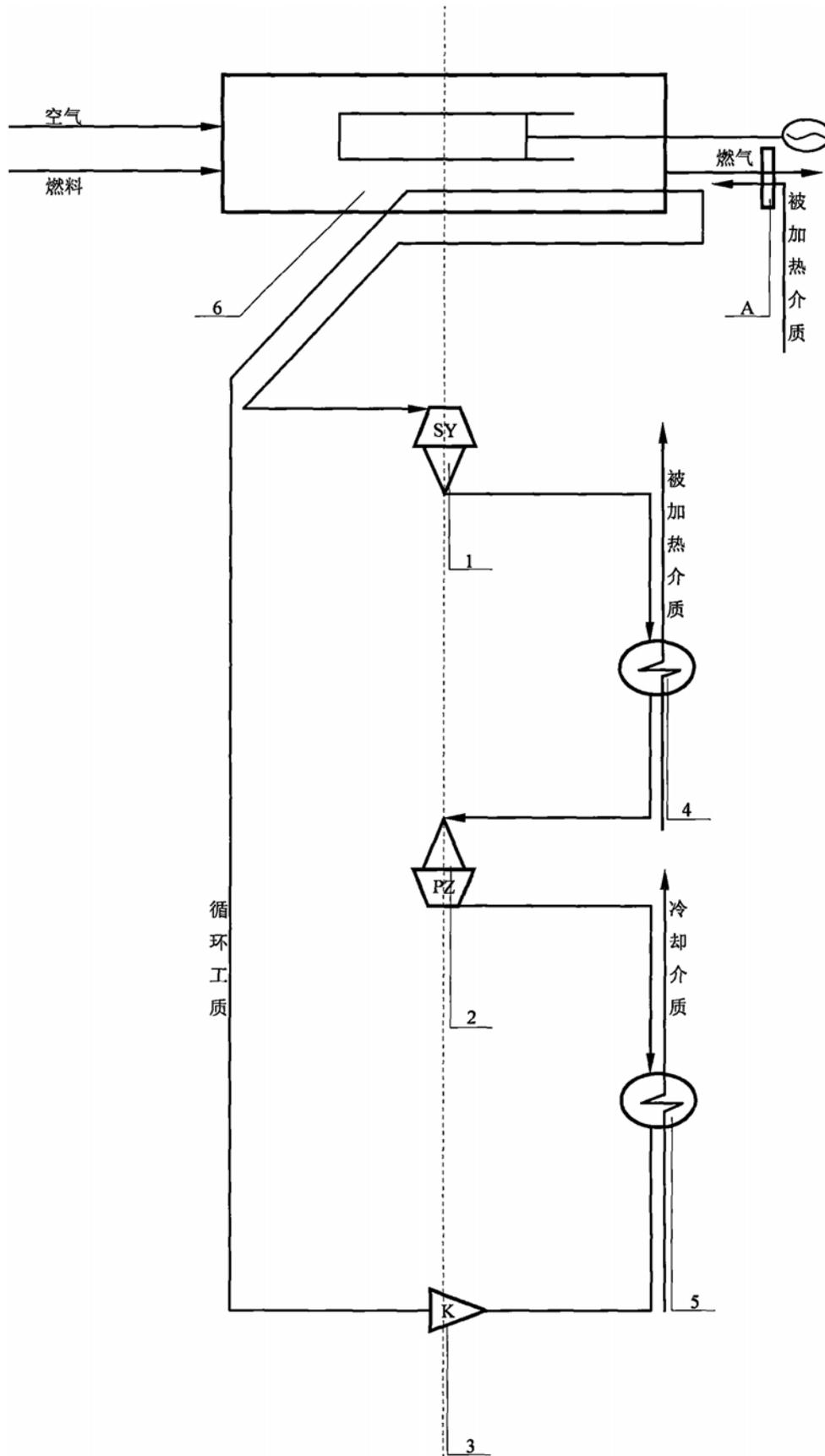


图6

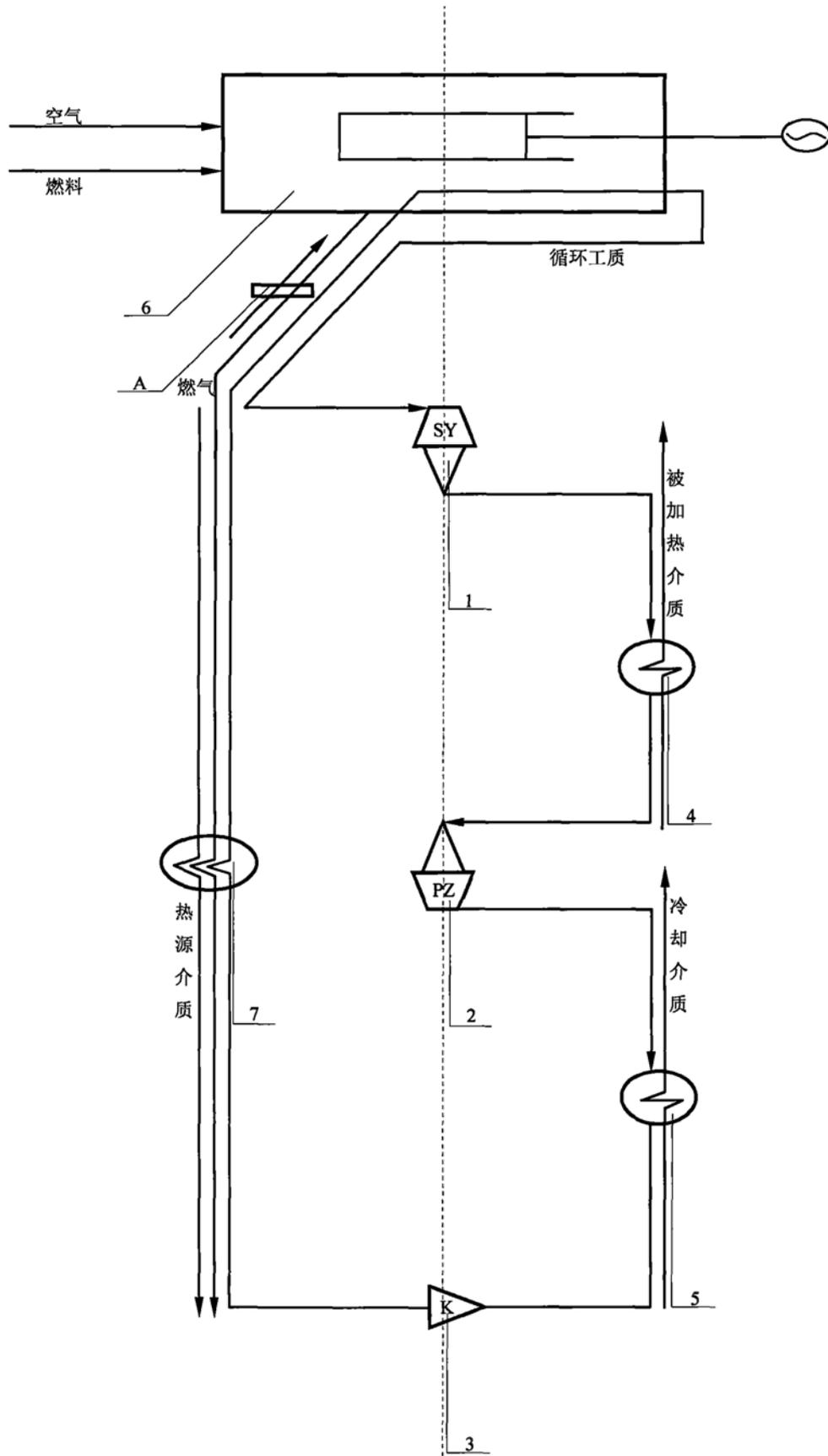


图7

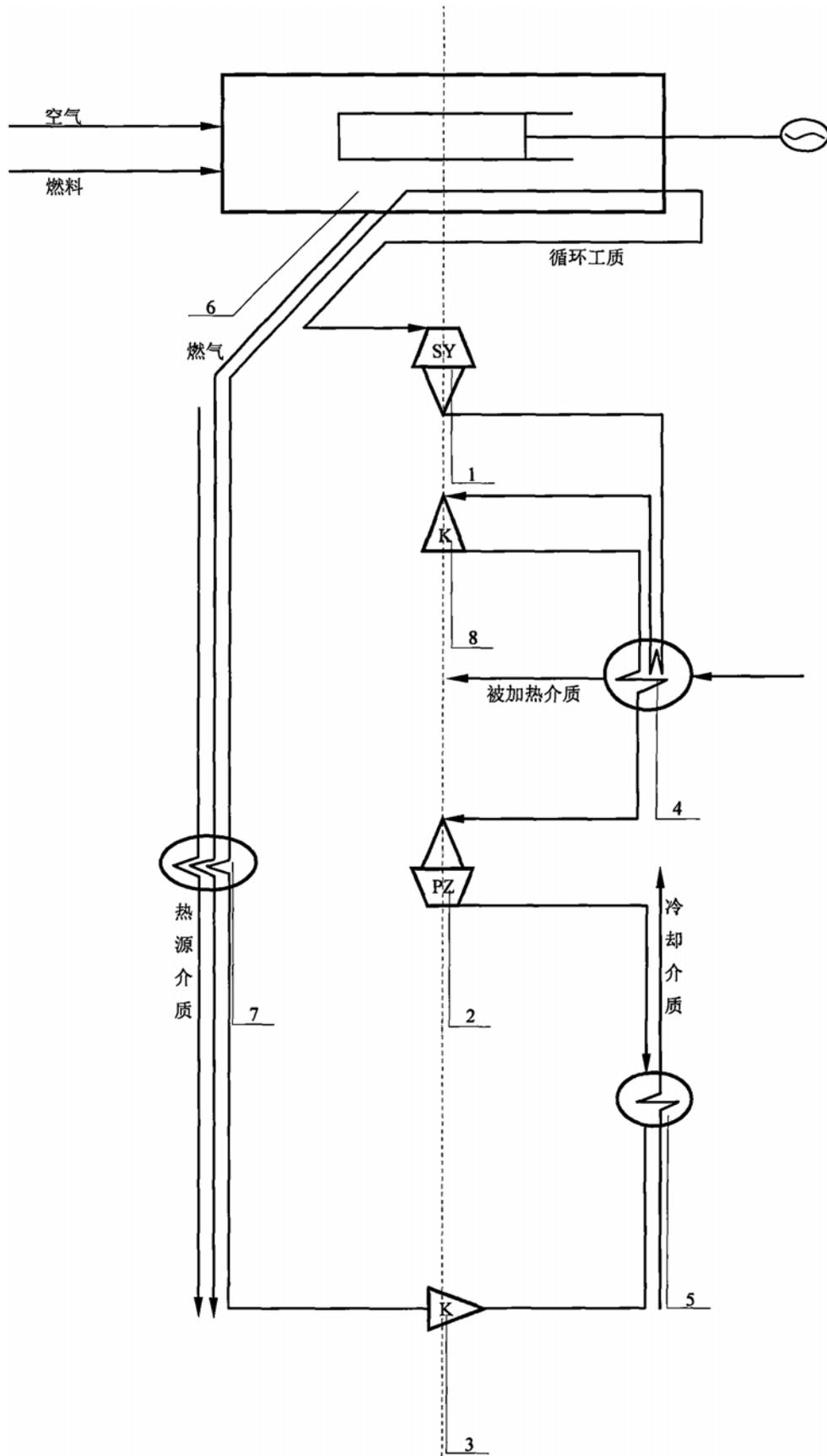


图8