



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114076004 B

(45) 授权公告日 2023.08.25

(21) 申请号 202111290360.6

F01K 17/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.02

F01D 17/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F24D 1/04 (2006.01)

申请公布号 CN 114076004 A

F24D 1/08 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

(43) 申请公布日 2022.02.22

(56) 对比文件

(73) 专利权人 国能寿光发电有限责任公司

CN 102486308 A, 2012.06.06

地址 262714 山东省潍坊市寿光市羊口镇
先进制造业园区

CN 113217974 A, 2021.08.06

CN 105909326 A, 2016.08.31

(72) 发明人 王勇 李智华 高健 张彦飞
闫凯

CN 110242370 A, 2019.09.17

CN 113266435 A, 2021.08.17

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理
事务所(普通合伙) 11447

CN 208650931 U, 2019.03.26

JP 6400779 B1, 2018.10.03

US 6212872 B1, 2001.04.10

专利代理师 魏嘉熹

CN 114076005 A, 2022.02.22

审查员 张军良

(51) Int. Cl.

F01K 7/22 (2006.01)

F01K 7/24 (2006.01)

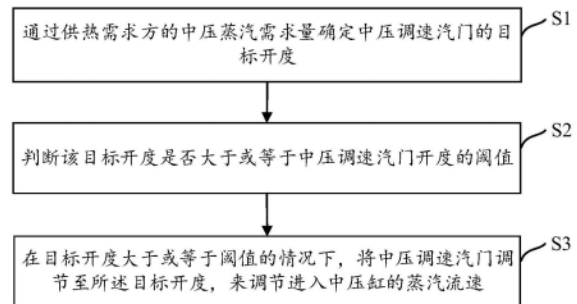
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种中压供热系统及中压供热方法

(57) 摘要

本申请公开了一种中压供热系统及中压供热方法。该中压供热系统包括：设置有中压缸的汽轮机、锅炉、中压蒸汽输送管道、中压供热管道以及控制装置，其中：所述锅炉的中压蒸汽出口与所述中压缸的中压蒸汽入口通过所述中压蒸汽输送管道连接，其中，所述中压蒸汽输送管道设置有用以调节进入中压缸的中压蒸汽流速的中压调速汽门；所述中压供热管道连接于所述中压蒸汽输送管道；以及，所述控制装置，通过控制所述中压调速汽门的开度来调节进入中压缸的中压蒸汽流速，以调节中压供热管道的中压蒸汽流速，从而能够通过中压供热管道提供的中压蒸汽进行供热。



1. 一种中压供热系统,其特征在于,包括:设置有中压缸的汽轮机、锅炉、中压蒸汽输送管道、中压供热管道以及控制装置,其中:

所述锅炉的中压蒸汽出口与所述中压缸的中压蒸汽入口通过所述中压蒸汽输送管道连接,其中,所述中压蒸汽输送管道设置有用于调节进入中压缸的中压蒸汽流速的中压调速汽门,所述中压缸的底部和顶部分别设置有所述中压蒸汽入口,所述锅炉的中压蒸汽出口通过所述中压蒸汽输送管道分别与所述中压缸的底部和顶部的所述中压蒸汽入口连接,靠近所述中压缸的底部和顶部的所述中压蒸汽入口的所述中压蒸汽输送管道分别设置有所述中压调速汽门,靠近所述中压缸的底部和顶部的所述中压蒸汽入口的所述中压蒸汽输送管道的所述中压调速汽门的开度相同;

所述中压供热管道连接于所述中压蒸汽输送管道;以及,

所述控制装置,通过控制所述中压调速汽门的开度来调节进入中压缸的中压蒸汽流速,以调节所述中压供热管道的中压蒸汽流速;

所述控制装置包括:目标开度确定模块、判断模块、调节模块以及第二调节模块,其中:

所述目标开度确定模块,用于根据供热需求方的中压蒸汽需求量确定中压调速汽门的目标开度;

所述判断模块,用于判断所述目标开度是否大于或等于所述中压调速汽门开度的阈值;

所述调节模块,用于在所述目标开度大于或等于所述阈值的情况下,将所述中压调速汽门调节至所述目标开度,来调节进入中压缸的蒸汽流速;

所述第二调节模块,用于在所述目标开度小于所述阈值的情况下,将所述中压调速汽门的开度调节至的所述阈值。

2. 如权利要求1所述的中压供热系统,其特征在于,所述控制装置还包括:提示模块,用于在所述目标开度小于所述阈值的情况下,发出提示。

3. 如权利要求1所述的中压供热系统,其特征在于,所述阈值预先通过对所述汽轮机的测试确定。

4. 如权利要求1所述的中压供热系统,其特征在于,所述汽轮机还设置有高压缸,其中:所述锅炉的高压蒸汽出口与所述高压缸的高压蒸汽入口,通过高压蒸汽输送管道连接。

5. 如权利要求1所述的中压供热系统,其特征在于,中压调速汽门具体包括:液动控制气门。

6. 一种中压供热方法,应用于权利要求1至5中任意一项所述的中压供热系统,其特征在于,所述方法包括:

通过供热需求方的中压蒸汽需求量确定中压调速汽门的目标开度,其中,所述中压调速汽门设置于中压蒸汽输送管道,并用于调节进入汽轮机中压缸的中压蒸汽流速,锅炉的中压蒸汽出口与所述中压缸的中压蒸汽入口通过所述中压蒸汽输送管道连接;

判断该目标开度是否大于或等于中压调速汽门开度的阈值;

在目标开度大于或等于阈值的情况下,将中压调速汽门调节至所述目标开度来调节进入中压缸的蒸汽流速,以调节中压供热管道的中压蒸汽流速,其中,所述中压供热管道连接于所述中压蒸汽输送管道;

在所述目标开度小于所述阈值的情况下,将所述中压调速汽门的开度调节至的所述阈值。

7.如权利要求6所述的中压供热方法,其特征在于,所述方法还包括:在所述目标开度小于所述阈值的情况下,发出提示。

一种中压供热系统及中压供热方法

技术领域

[0001] 本申请涉及热工技术领域,尤其涉及一种中压供热系统及中压供热方法。

背景技术

[0002] 热电联产是减低机组排放,提高电厂经济收益的有效手段。随着我国生物制药、化工等行业的蓬勃发展,对压力参数为1.5MPa~2.5MPa的中等参数蒸汽的需求日益增长,因此需要电厂提供中压蒸汽进行供热。

发明内容

[0003] 本申请实施例所提供的一种中压供热系统及中压供热方法,能够用于解决现有技术中的问题。

[0004] 本申请实施例提供了一种中压供热系统,包括:设置有中压缸的汽轮机、锅炉、中压蒸汽输送管道、中压供热管道以及控制装置,其中:

[0005] 所述锅炉的中压蒸汽出口与所述中压缸的中压蒸汽入口通过所述中压蒸汽输送管道连接,其中,所述中压蒸汽输送管道设置有用于调节进入中压缸的中压蒸汽流速的中压调速汽门;

[0006] 所述中压供热管道连接于所述中压蒸汽输送管道;以及,

[0007] 所述控制装置,通过控制所述中压调速汽门的开度来调节进入中压缸的中压蒸汽流速,以调节所述中压供热管道的中压蒸汽流速。

[0008] 优选的,所述控制装置包括:目标开度确定模块、判断模块以及调节模块,其中:

[0009] 所述目标开度确定模块,用于通过供热需求方的中压蒸汽需求量确定中压调速汽门的目标开度;

[0010] 所述判断模块,用于判断所述目标开度是否大于或等于所述中压调速汽门开度的阈值;

[0011] 所述调节模块,用于在所述目标开度大于或等于所述阈值的情况下,将所述中压调速汽门调节至所述目标开度,来调节进入中压缸的蒸汽流速。

[0012] 优选的,所述控制装置还包括:提示模块,用于在所述目标开度小于所述阈值的情况下,发出提示。

[0013] 优选的,所述控制装置还包括:第二调节模块,用于在所述目标开度小于所述阈值的情况下,将所述中压调速汽门的开度调节至的所述阈值。

[0014] 优选的,所述阈值预先通过对所述汽轮机的测试确定。

[0015] 优选的,所述汽轮机还设置有高压缸,其中:

[0016] 所述锅炉的高压蒸汽出口与所述高压缸的高压蒸汽入口,通过高压蒸汽输送管道连接。

[0017] 优选的,中压调速汽门具体包括:液动控制气门。

[0018] 本申请实施例还提供了一种中压供热方法,包括:

[0019] 通过供热需求方的中压蒸汽需求量确定中压调速汽门的目标开度,其中,所述中压调速汽门设置于中压蒸汽输送管道,并用于调节进入汽轮机中压缸的中压蒸汽流速,锅炉的中压蒸汽出口与所述中压缸的中压蒸汽入口通过所述中压蒸汽输送管道连接;

[0020] 判断该目标开度是否大于或等于中压调速汽门开度的阈值;

[0021] 在目标开度大于或等于阈值的情况下,将中压调速汽门调节至所述目标开度来调节进入中压缸的蒸汽流速,以调节中压供热管道的中压蒸汽流速,其中,所述中压供热管道连接于所述中压蒸汽输送管道。

[0022] 优选的,所述方法还包括:在所述目标开度小于所述阈值的情况下,发出提示。

[0023] 优选的,所述方法还包括:在所述目标开度小于所述阈值的情况下,将所述中压调速汽门的开度调节至的所述阈值。

[0024] 本申请实施例采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果:

[0025] 采用本申请实施例所提供的中压供热系统,包括:设置有中压缸的汽轮机、锅炉、中压蒸汽输送管道、中压供热管道以及控制装置,其中:所述锅炉的中压蒸汽出口与所述中压缸的中压蒸汽入口通过所述中压蒸汽输送管道连接,其中,所述中压蒸汽输送管道设置有用以调节进入中压缸的中压蒸汽流速的中压调速汽门;所述中压供热管道连接于所述中压蒸汽输送管道;以及,所述控制装置,通过控制所述中压调速汽门的开度来调节进入中压缸的中压蒸汽流速,以调节中压供热管道的中压蒸汽流速,从而能够通过中压供热管道提供的中压蒸汽进行供热。

附图说明

[0026] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0027] 图1为本申请实施例所提供的火力电厂的整体结构示意图;

[0028] 图2为本申请实施例所提供的中压供热方法的具体流程示意图。

具体实施方式

[0029] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请具体实施例及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0030] 以下结合附图,详细说明本申请各实施例提供的技术方案。

[0031] 如前所示,随着我国生物制药、化工等行业的蓬勃发展,需要电厂提供中压蒸汽进行供热,以满足日益增长的需求。

[0032] 基于此,本提案提供一种中压供热系统,能够用于提供压力参数为1.5MPa~2.5MPa的中等参数蒸汽,以进行供热。为了便于理解本提案中所提供的中压供热系统的结构,可以先对火力电厂的整体结构进行说明。

[0033] 火力电厂的整体结构通常包括锅炉1、汽轮机2和发电机组3,其中,锅炉1用于提供蒸汽,包括高压蒸汽、中压蒸汽等,汽轮机2中设置有高压缸21、中压缸22和低压缸。锅炉1的高压蒸汽出口与汽轮机2的高压缸21的高压蒸汽入口之间,通过高压蒸汽输送管道4连接,

从而能够通过锅炉1向汽轮机2的高压缸21输送高压蒸汽,而汽轮机2的高压缸21的高压蒸汽出口能够将高压蒸汽输送至发电机组3,进而通过发电机组3利用该高压蒸汽进行发电。

[0034] 而发电机组3利用高压缸21的高压蒸汽进行发电之后,蒸汽的压力参数降低至4.0MPa左右,该压力参数降低后的蒸汽通过发电机组3的蒸汽出口,重新输送至锅炉1中进行处理,从而使压力参数降低后的蒸汽的压力参数减压后至1.5MPa~2.5MPa(比如为2.0MPa左右),成为中压蒸汽后给厂外工业用户使用。而本提案所提供的中压供热系统包括设置有中压缸22的汽轮机2、锅炉1、中压蒸汽输送管道5、中压供热管道以及控制装置,其中:

[0035] 锅炉1的中压蒸汽出口与汽轮机2的中压缸22的中压蒸汽入口之间,通过中压蒸汽输送管道5连接,从而能够通过该中压蒸汽输送管道5,将中压蒸汽从锅炉1输送至汽轮机2的中压缸22。并且,中压蒸汽输送管道5设置有中压调速汽门6,该中压调速汽门6能够用于调节进入中压缸22的蒸汽流速(即中压蒸汽的流速),比如增大该中压调速汽门6的开度时,进入中压缸22的蒸汽流速相应增大,或减小该中压调速汽门6的开度时,进入中压缸22的蒸汽流速相应减小。

[0036] 需要进一步说明的是,通常可以在中压缸22底部和顶部分别设置中压蒸汽入口,并通过中压蒸汽输送管道5连接这两个中压蒸汽入口,从而能够从底部和顶部同时向中压缸22内部输送中压蒸汽,进而保持中压缸22内部上下两侧蒸汽的平衡。这种情况下,可以在靠近底部和顶部的中压蒸汽入口附近的中压蒸汽输送管道5中,分别设置中压调速汽门6,这两个中压调速汽门6的开度通常可以保持相同,以保持中压缸22内部上下两侧蒸汽的平衡。

[0037] 中压供热管道7连接于中压蒸汽输送管道5,从而使中压蒸汽能够通过中压蒸汽输送管道5流入所连接的中压供热管道7,进而通过该中压供热管道7向系统外部提供中压蒸汽进行供热。比如,可以将中压供热管道7连接供热需求方,从而使供热需求方能够通过该中压供热管道7获取中压蒸汽。

[0038] 需要说明的是,由于中压调速汽门6能够用于调节进入中压缸22的蒸汽流速,因此从锅炉1的中压蒸汽出口进入中压蒸汽输送管道5的中压蒸汽流速相对固定时,通过调节该中压调速汽门6的开度,也能够调节中压供热管道7中的中压蒸汽的流速,比如当增大该中压调速汽门6的开度时,由于进入中压缸22的中压蒸汽的流速增大,相应的进入中压供热管道7中的中压蒸汽的流速减小;或当减小该中压调速汽门6的开度时,由于进入中压缸22的中压蒸汽的流速减小,相应的进入中压供热管道7中的中压蒸汽的流速增大。

[0039] 而上述的控制装置能够用于控制中压调速汽门6的开度,进而通过控制中压调速汽门6的开度来调节进入中压缸22的中压蒸汽流速,以调节中压供热管道7的中压蒸汽流速。比如,通过该控制装置能够控制中压调速汽门6的开度增大、减小、导通、截止等。

[0040] 在实际应用中,为了便于该控制装置对中压调速汽门的开度进行控制,可以采用液动控制气门作为该中压调速汽门,从而便于该控制装置进行远程控制。

[0041] 在实际应用中,当进入汽轮机2中压缸22的中压蒸汽的流速过小时,可能会导致汽轮机2的轴承震动幅度增大、轴承的温度升高等,进而可能引发警报,甚至机器故障。因此,可以通过对汽轮机2进行测试或其他方式,来预先确定中压调速汽门6开度的阈值,当中压调速汽门6的开度小于该阈值时,说明此时的开度过小,相应的进入汽轮机2中压缸22的中压蒸汽的流速也过小,可能会导致汽轮机2的轴承震动幅度增大、轴承的温度升高等,因此

该阈值反映了汽轮机2能够正常工作的前提下,对应的中压蒸汽的流速的极限。

[0042] 本申请通过中调门阀位开度调整对中调门稳定性、高排压力、高排温度的影响,进行安全性校核,以此判定在机组运行中对各项安全指标的影响。最终通过采用中压调门调节后既能满足机组发电的同时又可提高再热蒸汽抽汽量来保证供汽流量,试验结果证明该形式机组供汽能力能达到600t/h左右。

[0043] 此时,该控制装置可以包括:目标开度确定模块、判断模块以及调节模块,其中:该目标开度确定模块,用于通过供热需求方的中压蒸汽需求量确定中压调速汽门6的目标开度。比如,可以先统计周边供热需求方的中压蒸汽需求量,然后根据该中压蒸汽需求量计算出中压调速汽门6的目标开度。

[0044] 该判断模块,用于判断所述目标开度是否大于或等于中压调速汽门6开度的阈值。

[0045] 该调节模块,用于在目标开度大于或等于该阈值的情况下,将中压调速汽门6调节至该目标开度,来调节进入中压缸22的蒸汽流速,以调节中压供热管道7的中压蒸汽流速。在此情况下,由于将中压调速汽门6调节至该目标开度,因此能够满足供热需求方的需求。

[0046] 当然,在判断模块判断出目标开度小于该阈值的情况下,此时如果继续将中压调速汽门6调节至该目标开度,可能导致汽轮机2的轴承震动幅度增大、轴承的温度升高等。此时,可以在该控制装置中进一步增加提示模块,用于在目标开度小于该阈值的情况下,发出提示,该提示模块可以通过声音、屏幕显示等方式发出提示,这里对此不做限定。另外,在目标开度小于该阈值的情况下,可以不对中压调速汽门6当前的开度进行调节;当然,为了尽可能向供热需求方提供中压蒸汽,此时该控制装置还可以包括:第二调节模块,用于在目标开度小于该阈值的情况下,将中压调速汽门6的开度调节至该阈值,这样一方面确保汽轮机的正常工作,另一方面也尽可能向供热需求方进行供气。

[0047] 在实际应用中,该控制装置还可以包括阈值确定模块,其中该阈值确定模块能够用于确定出中压调速汽门6开度的阈值,对于该阈值确定模块确定出该阈值的具体方式可以有多种:比如,一种方式可以是,根据操作人员的输入值,确定出该阈值,通常情况下,当操作人员的工作经验比较丰富时,能够根据个人工作经验预估出该阈值的大小,并作为输入值输入至该阈值确定模块,从而使该阈值确定模块根据该输入值确定出阈值;另一种确定阈值的方式还可以是,预先通过对汽轮机进行测试来确定,比如,中压调速汽门6在当前开度下,获取汽轮机至少一项安全指标的实测值;根据该取的各项安全指标的实测值是否均在标准范围内,确定增大或减小中压调速汽门6的开度,然后重新获取汽轮机至少一项安全指标的实测值,并根据重新获取的各项安全指标的实测值是否均在标准范围内,重新确定增大或减小中压调速汽门6的开度,直至确定出该阈值。

[0048] 比如,中压调速汽门6在当前开度下,观测一项或多项安全指标的实测值是否均在标准范围内,若均在标准范围内,则说明此时的开度可能过大,可以减小开度,然后进一步观测,或者若某一项或多项超出标准范围,则说明此时的开度过小,可以增大开度,然后进一步观测,这样进行多次的测试,通过不断逼近的方式确定出阈值。

[0049] 基于本提案所提供的中压供热系统,本提案还可以提供一种中压供热方法,也能够解决现有技术中的问题,如图1所示,该中压供热方法包括如下步骤:

[0050] 步骤S1:通过供热需求方的中压蒸汽需求量确定中压调速汽门的目标开度。

[0051] 步骤S2:判断该目标开度是否大于或等于中压调速汽门开度的阈值,若是,则执行

步骤S3。

[0052] 步骤S3:在目标开度大于或等于阈值的情况下,将中压调速汽门调节至所述目标开度,来调节进入中压缸的蒸汽流速。

[0053] 另外,在所述目标开度小于所述阈值的情况下,还可以通过声音、屏幕显示等方式发出提示,并且在目标开度小于该阈值的情况下,可以不对中压调速汽门当前的开度进行调节;当然,为了尽可能向系统外部提供中压蒸汽,在目标开度小于该阈值的情况下,还可以将中压调速汽门的开度调节至该阈值,这样一方面确保汽轮机的正常工作,另一方面也尽可能向系统外部进行供气。

[0054] 另外,阈值可以预先通过对汽轮机的测试确定,当人也可以由操作人员根据个人工作经验来确定,或通过其它方式确定。

[0055] 比如在预先确定中压调速汽门开度的阈值时,可以对汽轮机进行测试,比如中压调速汽门当前的开度为第一开度,可以通过实时监测的方式,获取汽轮机的轴承震动幅度、轴承的温度等各项安全指标的实测值,然后确定这些安全指标的实测值是否均在标准范围内,若是,则说明在该第一开度下,汽轮机能够正常工作,中压调速汽门开度的阈值可能小于第一开度;否则当某项或多项安全指标的实测值超出标准范围时,说明该第一开度过小,中压调速汽门开度的阈值可能大于第一开度,并且中压调速汽门的开度为第一开度时,可能导致汽轮机出现警报甚至机器故障。

[0056] 上述过程中,若各项安全指标的实测值均在标准范围内,为了确定阈值,可以进一步减小中压调速汽门的开度至第二开度,并通过实时监测的方式,获取第二开度下各项安全指标的实测值(称之为第二实测值),然后确定该第二实测值是否均在标准范围内,若是,则说明在该第二开度下,汽轮机也能够正常工作,中压调速汽门开度的阈值可能也小于第二开度,此时可以进一步减小中压调速汽门的开度至第三开度进行测试;否则说明该第二开度过小,中压调速汽门开度的阈值介于第一开度和第二开度之间,此时可以增大中压调速汽门的开度至第四开度,其中该第四开度介于第一开度和第二开度之间,然后通过实时监测的方式,获取第四开度下各项安全指标的实测值,然后确定这些安全指标的实测值是否均在标准范围内。通过这种方式,可以不断逼近,并最终确定中压调速汽门开度的阈值。

[0057] 示列如下:

抽汽工况	对外抽汽量 (t/h)	对应机组 发电量	中调门开 度	实际热段抽汽压力 (MPa.a)
TMCR 流量	550	减少 20%	38%	5.70
100%THA 流量	550	减少 20%	36%	5.38
90%THA 流量	550	减少 20%	33%	4.83
75%THA 流量	550	减少 20%	30%	4.02
60%THA 流量	550	减少 20%	25%	3.22
50%THA 流量	400	减少 20%	20%	2.75

[0059] 需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包

含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0060] 以上仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

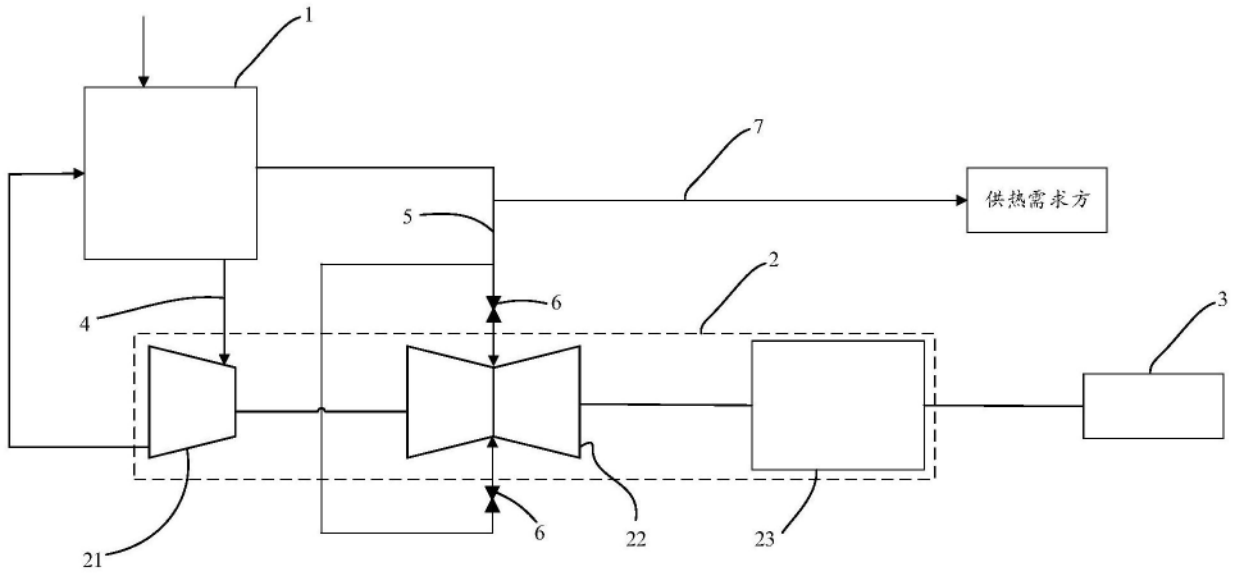


图1

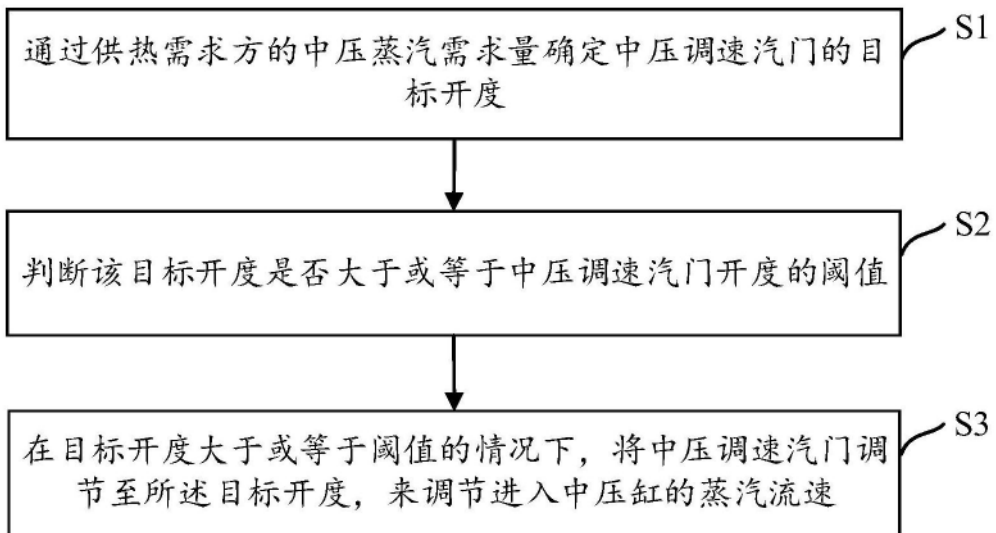


图2