



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108692482 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 29

(21) 申请号 201810416727.6

F25B 41/30 (2021.01)

(22) 申请日 2018.05.03

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108692482 A

CN 208332746 U, 2019.01.04

CN 101509716 A, 2009.08.19

CN 101858231 A, 2010.10.13

(43) 申请公布日 2018.10.23

CN 102331110 A, 2012.01.25

CN 102410594 A, 2012.04.11

(73) 专利权人 华电电力科学研究院有限公司  
地址 310030 浙江省杭州市西湖区西湖科  
技经济园西园一路10号

CN 102839996 A, 2012.12.26

CN 103075215 A, 2013.05.01

CN 103089349 A, 2013.05.08

(72) 发明人 唐树芳 唐郭安 孙士恩 高新勇  
郑立军 俞聪

CN 104482772 A, 2015.04.01

CN 104807237 A, 2015.07.29

(74) 专利代理机构 杭州天欣专利事务所(普通  
合伙) 33209

CN 106016814 A, 2016.10.12

CN 2864507 Y, 2007.01.31

CN 109579108 A, 2019.04.05

专利代理师 张狄峰

(51) Int. Cl.

审查员 钱锷

F25B 29/00 (2006.01)

F25B 41/20 (2021.01)

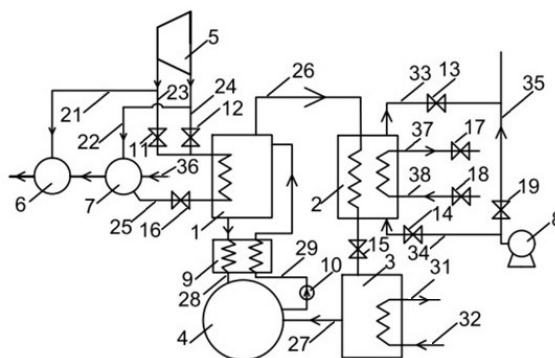
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

## (54) 发明名称

一种热电机组与制冷相结合的提效系统及  
应用方法

## (57) 摘要

本发明涉及一种热电机组与制冷相结合的  
提效系统及应用方法。目前还没有利用制冷特点  
配合热电机组提效的合理系统及应用方法。本发  
明包括低压缸、发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、  
换热器、一号低压加热器、二号低压加热器、送风  
机、循环泵、循环水供水管道、循环水回水管道、  
冷媒水供水管和冷媒水回水管。采用低压缸抽气  
与吸收式制冷系统相连接,利用抽气热量对发生  
器进行加热,从发生器受热蒸发出的蒸汽进入冷  
凝器;可以根据外界温度选择用循环水冷凝蒸汽  
或者用送风机旁路风冷凝蒸汽,当用送风机旁路  
风冷凝时,送风可以吸收冷凝器内的热量,提高  
锅炉效率。本发明使得火电厂具有供冷的能力,  
改变现有供冷方式,降低制冷能耗。



1. 一种热机组与制冷相结合的提效系统,其特征在于,包括发生器(1)、冷凝器(2)、蒸发器(3)、吸收器(4)、低压缸(5)、一号低压加热器(6)、二号低压加热器(7)、送风机(8)、换热器(9)和循环泵(10);所述低压缸(5)通过第一抽气管道(21)与一号低压加热器(6)连接,所述低压缸(5)通过第二抽气管道(22)与二号低压加热器(7)连接;所述第一抽气管道(21)设置有第一旁路管道(23),所述第一旁路管道(23)与发生器(1)连接,所述第一旁路管道(23)上安装有第一阀门(11);所述第二抽气管道(22)设置有第二旁路管道(24),所述第二旁路管道(24)与发生器(1)连接,所述第二旁路管道(24)上安装有第二阀门(12);所述发生器(1)通过疏水管道(25)与二号低压加热器(7)连接,所述疏水管道(25)上安装有第六阀门(16);所述二号低压加热器(7)上连接有给水管道(36);所述发生器(1)通过蒸汽出口管道(26)与冷凝器(2)连接,所述冷凝器(2)上布置有循环水供水管道(38)、循环水回水管道(37)、旁路风进风管道(34)和旁路风回风管道(33);所述循环水回水管道(37)上安装有第七阀门(17),所述循环水供水管道(38)上安装有第八阀门(18);所述旁路风进风管道(34)与送风管(35)连接,所述旁路风进风管道(34)上安装有第四阀门(14);所述旁路风回风管道(33)与送风管(35)连接,所述旁路风回风管道(33)上安装有第三阀门(13);所述送风管(35)与送风机(8)连接,所述送风管(35)上安装有第九阀门(19);所述冷凝器(2)通过安装有节流阀的管路与蒸发器(3)连接,所述蒸发器(3)分别与冷媒水供水管(32)和冷媒水回水管(31)连接;所述蒸发器(3)通过回流管(27)与吸收器(4)连接,所述吸收器(4)与发生器(1)通过下降管(28)和循环管(29)连接,所述循环管(29)上安装有循环泵(10)和换热器(9),所述循环管(29)通过换热器(9)吸收下降管(28)中的热量;

当环境温度高于5℃时,所述第七阀门(17)、第八阀门(18)和第九阀门(19)为关闭状态,所述第一阀门(11)、第二阀门(12)、第三阀门(13)、第四阀门(14)和第五阀门(15)为开启状态;当环境温度低于5℃时,所述第七阀门(17)、第八阀门(18)和第九阀门(19)为开启状态,所述第三阀门(13)和第四阀门(14)为关闭状态;

应用方法如下:当环境温度高于5℃时,关闭第七阀门(17)、第八阀门(18)和第九阀门(19),开启第一阀门(11)、第二阀门(12)、第三阀门(13)、第四阀门(14)、和第五阀门(15);此时,低压缸(5)的抽气进入发生器(1)加热发生器内混合液,混合液蒸发得到高温高压蒸汽,高温高压蒸汽通过蒸汽出口管道(26)进入冷凝器(2)并传递热量给旁路风进风管道(34)送来的冷风,高温高压蒸汽凝结成低温高压冷凝水后进入蒸发器(3)吸收冷媒水供水管(32)送来的冷媒水热量并变成低压低温冷凝水,之后被吸收器(4)吸收,然后通过循环泵(10)和加热器(9)进入发生器(1),完成一个制冷循环;旁路风进风管道(34)送来的冷风经过冷凝器(2)后温度升高,通过旁路风回风管道(33)汇入送风管(35)进入锅炉;冷媒水供水管(32)送来的冷媒水经过蒸发器(3)后温度降低,通过冷媒水回水管(31)流入供冷系统;当环境温度低于5℃时,开启第七阀门(17)、第八阀门(18)和第九阀门(19),关闭第三阀门(13)和第四阀门(14),利用循环水供水管道(38)、循环水回水管道(37)和吸收冷凝器(2)组成的回路中的蒸汽热量完成制冷循环。

2. 根据权利要求1所述的热机组与制冷相结合的提效系统,其特征在于,低压缸(5)的抽气分为两路,分别进入第一抽气管道(21)和第二抽气管道(22),第一抽气管道(21)中的抽气温度高于第二抽气管道(22)中的抽气温度,第一抽气管道(21)中的抽气通过第一旁路管道(23)进入发生器(1),第二抽气管道(22)中的抽气通过第二旁路管道(24)进入发生

器(1);通过调节第一阀门(11)和第二阀门(12)的开度,控制进入发生器(1)的抽气温度。

3.根据权利要求2所述的热电机组与制冷相结合的提效系统,其特征在于,第一抽气管道(21)中的抽气温度为118℃,第二抽气管道(22)中的抽气温度为79℃。

4.根据权利要求1所述的热电机组与制冷相结合的提效系统的应用方法,其特征在于,所述发生器(1)、冷凝器(2)、蒸发器(3)、吸收器(4)、换热器(9)和循环泵(10)组成吸收式制冷系统。

5.根据权利要求1所述的热电机组与制冷相结合的提效系统,其特征在于,发生器(1)中释放热量的抽气变成疏水通过疏水管道(25)流入二号低压加热器(7)。

6.根据权利要求1所述的热电机组与制冷相结合的提效系统,其特征在于,旁路风进风管道(34)、旁路风回风管道(33)和冷凝器(2)组成的回路是送风管(35)的旁路,送风通过送风机(8)后分为两路,一路通过送风管(35)进入锅炉,另一路依次通过旁路风进风管道(34)、冷凝器(2)和旁路风回风管道(33),经过冷凝器(2)吸热后与送风管(35)中的送风汇合进入锅炉。

## 一种热机组与制冷相结合的提效系统及应用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及供热机组或纯凝机组与吸收式制冷系统相结合,具体涉及一种热机组与制冷相结合的提效系统及应用方法。

### 背景技术

[0002] 中国进入21世纪后经济发展迅速,人民生活品质日益提高,在炎热的夏季,家庭、商场等大型场所对制冷的需求越来越大,加上各大工厂由于工艺设计原因也对制冷有很高的需求,而目前处理这些制冷需求主要还是以家庭、厂房、某栋大楼为单位,如申请号为201110324313.9的中国专利,使用家庭式空调、中央空调等设备来消耗电能的方式,这些方式在规模上不够大,在能耗上也不够经济。

[0003] 由于我国政策上逐渐重视新能源的推广,在这种形势下的火电厂经常面临深度调峰、低负荷工况运行的窘境,再加上火电机组装机容量目前属于相对过剩的状态,靠单纯的发电和冬季供热发展已经举步维艰。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的上述不足,而提供一种设计合理的热机组与制冷相结合的提效系统及应用方法。

[0005] 本发明解决上述问题所采用的技术方案是:一种热机组与制冷相结合的提效系统,其特征在于,包括发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、低压缸、一号低压加热器、二号低压加热器、送风机、换热器和循环泵;所述低压缸通过第一抽气管道与一号低压加热器连接,所述低压缸通过第二抽气管道与二号低压加热器连接;所述第一抽气管道设置有第一旁路管道,所述第一旁路管道与发生器连接,所述第一旁路管道上安装有第一阀门;所述第二抽气管道设置有第二旁路管道,所述第二旁路管道与发生器连接,所述第二旁路管道上安装有第二阀门;所述发生器通过疏水管道与二号低压加热器连接,所述疏水管道上安装有第六阀门;所述二号低压加热器上连接有给水管道;所述发生器通过蒸汽出口管道与冷凝器连接,所述冷凝器上布置有循环水供水管道、循环水回水管道、旁路风进风管道和旁路风回风管道;所述循环水回水管道上安装有第七阀门,所述循环水供水管道上安装有第八阀门;所述旁路风进风管道与送风管连接,所述旁路风进风管道上安装有第四阀门;所述旁路风回风管道与送风管连接,所述旁路风回风管道上安装有第三阀门;所述送风管与送风机连接,所述送风管上安装有第九阀门;所述冷凝器通过安装有节流阀的管路与蒸发器连接,所述蒸发器分别与冷媒水供水管和冷媒水回水管连接;所述蒸发器通过回流管与吸收器连接,所述吸收器与发生器通过下降管和循环管连接,所述循环管上安装有循环泵和换热器,所述循环管通过换热器吸收下降管中的热量。将热机组与制冷系统合理巧妙的结合,形成了一套全新的高效系统。

[0006] 进一步而言,当环境温度高于5℃时,所述第七阀门、第八阀门和第九阀门为关闭状态,所述第一阀门、第二阀门、第三阀门、第四阀门和第五阀门为开启状态。

[0007] 进一步而言,当环境温度低于5℃时,所述第七阀门、第八阀门和第九阀门为开启状态,所述第三阀门和第四阀门为关闭状态。

[0008] 可以根据外界温度选择用循环水冷凝蒸汽或者用送风机旁路风冷凝蒸汽,当用送风机旁路风冷凝时,送风可以吸收冷凝器内的热量,提高锅炉效率。

[0009] 一种如上所述的热发电机组与制冷相结合的提效系统的应用方法,其特征在于,所述应用方法如下:当环境温度高于5℃时,关闭第七阀门、第八阀门和第九阀门,开启第一阀门、第二阀门、第三阀门、第四阀门、和第五阀门;此时,低压缸的抽气进入发生器加热发生器内混合液,混合液蒸发得到高温高压蒸汽,高温高压蒸汽通过蒸汽出口管道进入冷凝器并传递热量给旁路风进风管道送来的冷风,高温高压蒸汽凝结成低温高压冷凝水后进入蒸发器吸收冷媒水供水管送来的冷媒水热量并变成低压低温冷凝水,之后被吸收器吸收,然后通过循环泵和加热器进入发生器,完成一个制冷循环;旁路风进风管道送来的冷风经过冷凝器后温度升高,通过旁路风回风管道汇入送风管进入锅炉;冷媒水供水管送来的冷媒水经过蒸发器后温度降低,通过冷媒水回水管流入供冷系统;当环境温度低于5℃时,开启第七阀门、第八阀门和第九阀门,关闭第三阀门和第四阀门,利用循环水供水管道、循环水回水管道和吸收冷凝器组成的回路中的蒸汽热量完成制冷循环。

[0010] 低压缸的抽气用于提供吸收式制冷系统所需的热量。当环境温度大于5℃时,利用旁路风进风管道和旁路风回风管道组成的回路来冷凝冷凝器中的蒸汽,当环境温度低于5℃时,利用循环水供水管道和循环水回水管道组成的回路来冷凝冷凝器中的蒸汽。

[0011] 进一步而言,低压缸的抽气分为两路,分别进入第一抽气管道和第二抽气管道,第一抽气管道中的抽气温度高于第二抽气管道中的抽气温度,第一抽气管道中的抽气通过第一旁路管道进入发生器,第二抽气管道中的抽气通过第二旁路管道进入发生器;通过调节第一阀门和第二阀门的开度,控制进入发生器的抽气温度。根据需要可灵活调节、控制进入发生器的抽气温度。

[0012] 进一步而言,第一抽气管道中的抽气温度为118℃,第二抽气管道中的抽气温度为79℃。

[0013] 进一步而言,所述发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、换热器和循环泵组成吸收式制冷系统。使得火电厂具有供冷的能力。

[0014] 进一步而言,发生器中释放热量的抽气变成疏水通过疏水管道流入二号低压加热器。

[0015] 进一步而言,旁路风进风管道、旁路风回风管道和冷凝器组成的回路是送风管的旁路,送风通过送风机后分为两路,一路通过送风管进入锅炉,另一路依次通过旁路风进风管道、冷凝器和旁路风回风管道,经过冷凝器吸热后与送风管中的送风汇合进入锅炉。

[0016] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和效果:采用低压缸抽气与吸收式制冷系统连接,利用抽气热量对发生器进行加热,从发生器受热蒸发出的蒸汽进入冷凝器;可以根据外界温度选择用循环水冷凝蒸汽或者用送风机旁路风冷凝蒸汽,当用送风机旁路风冷凝时,送风可以吸收冷凝器内的热量,提高锅炉效率。本发明使得火电厂具有供冷的能力,改变现有供冷方式,降低制冷能耗。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合附图并通过实施例对本发明作进一步的详细说明,以下实施例是对本发明的解释而本发明并不局限于以下实施例。

[0019] 实施例

[0020] 参见图1,一种热机组与制冷相结合的提效系统,包括发生器1、冷凝器2、蒸发器3、吸收器4、低压缸5、一号低压加热器6、二号低压加热器7、送风机8、换热器9和循环泵10;低压缸5通过第一抽气管道21与一号低压加热器6连接,低压缸5通过第二抽气管道22与二号低压加热器7连接;第一抽气管道21设置有第一旁路管道23,第一旁路管道23与发生器1连接,第一旁路管道23上安装有第一阀门11;第二抽气管道22设置有第二旁路管道24,第二旁路管道24与发生器1连接,第二旁路管道24上安装有第二阀门12;发生器1通过疏水管道25与二号低压加热器7连接,疏水管道25上安装有第六阀门16;二号低压加热器7上连接有给水管36;发生器1通过蒸汽出口管道26与冷凝器2连接,冷凝器2上布置有循环水供水管道38、循环水回水管道37、旁路风进风管道34和旁路风回风管道33;循环水回水管道37上安装有第七阀门17,循环水供水管道38上安装有第八阀门18;旁路风进风管道34与送风管35连接,旁路风进风管道34上安装有第四阀门14;旁路风回风管道33与送风管35连接,旁路风回风管道33上安装有第三阀门13;送风管35与送风机8连接,送风管35上安装有第九阀门19;冷凝器2通过安装有节流阀15的管路与蒸发器3连接,蒸发器3分别与冷媒水供水管32和冷媒水回水管31连接;蒸发器3通过回流管27与吸收器4连接,吸收器4与发生器1通过下降管28和循环管29连接,循环管29上安装有循环泵10和换热器9,循环管29通过换热器9吸收下降管28中的热量。

[0021] 发生器1、冷凝器2、蒸发器3、吸收器4、换热器9和循环泵10组成吸收式制冷系统。当环境温度高于5℃时,第七阀门17、第八阀门18和第九阀门19为关闭状态,第一阀门11、第二阀门12、第三阀门13、第四阀门14和第五阀门15为开启状态。当环境温度低于5℃时,第七阀门17、第八阀门18和第九阀门19为开启状态,第三阀门13和第四阀门14为关闭状态。

[0022] 一种如上所述的热机组与制冷相结合的提效系统的应用方法,应用方法如下:当环境温度高于5℃时,关闭第七阀门17、第八阀门18和第九阀门19,开启第一阀门11、第二阀门12、第三阀门13、第四阀门14、和第五阀门15;此时,低压缸5的抽气进入发生器1加热发生器内混合液,混合液蒸发得到高温高压蒸汽,高温高压蒸汽通过蒸汽出口管道26进入冷凝器2并传递热量给旁路风进风管道34送来的冷风,高温高压蒸汽凝结成低温高压冷凝水后进入蒸发器3吸收冷媒水供水管32送来的冷媒水热量并变成低压低温冷凝水,之后被吸收器4吸收,然后通过循环泵10和加热器9进入发生器1,完成一个制冷循环;旁路风进风管道34送来的冷风经过冷凝器2后温度升高,通过旁路风回风管道33汇入送风管35进入锅炉;冷媒水供水管32送来的冷媒水经过蒸发器3后温度降低,通过冷媒水回水管31流入供冷系统;当环境温度低于5℃时,开启第七阀门17、第八阀门18和第九阀门19,关闭第三阀门13和第四阀门14,利用循环水供水管道38、循环水回水管道37和吸收冷凝器2组成的回路中的蒸汽热量完成制冷循环。

[0023] 低压缸5的抽气分为两路,分别进入第一抽气管道21和第二抽气管道22,第一抽气管道21中的抽气温度高于第二抽气管道22中的抽气温度,第一抽气管道21中的抽气温度为118℃,第二抽气管道22中的抽气温度为79℃;第一抽气管道21中的抽气通过第一旁路管道23进入发生器1,第二抽气管道22中的抽气通过第二旁路管道24进入发生器1;通过调节第一阀门11和第二阀门12的开度,控制进入发生器1的抽气温度。发生器1中释放热量的抽气变成疏水通过疏水管道25流入二号低压加热器7。

[0024] 旁路风进风管道34、旁路风回风管道33和冷凝器2组成的回路是送风管35的旁路,送风通过送风机8后分为两路,一路通过送风管35进入锅炉,另一路依次通过旁路风进风管道34、冷凝器2和旁路风回风管道33,经过冷凝器2吸热后与送风管35中的送风汇合进入锅炉。

[0025] 虽然本发明以实施例公开如上,但其并非用以限定本发明的保护范围,任何熟悉该项技术的技术人员,在不脱离本发明的构思和范围内所作的更动与润饰,均应属于本发明的保护范围。

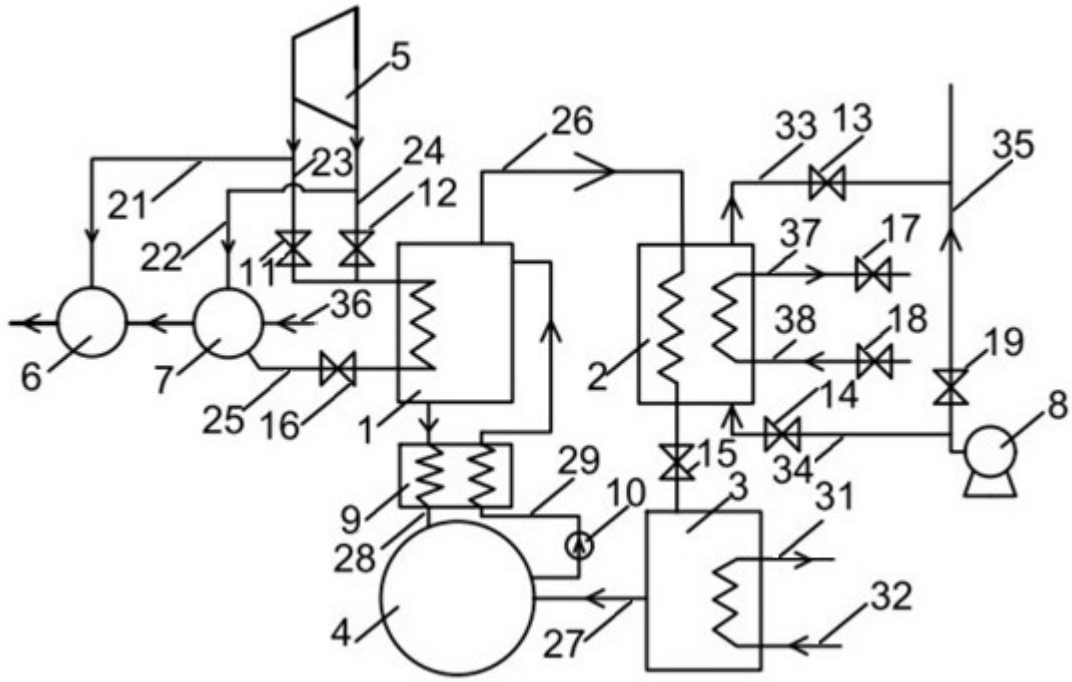


图1