



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104807237 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201510213329.0

(22)申请日 2015.04.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104807237 A

(43)申请公布日 2015.07.29

(73)专利权人 北京中南亚太环境科技发展有限公司
地址 100102 北京市朝阳区望京园602号楼
23层2726

(72)发明人 史红华

(74)专利代理机构 北京市商泰律师事务所
11255

代理人 王晓彬

(51)Int.Cl.

F25B 15/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 102435015 A,2012.05.02,
CN 102650478 A,2012.08.29,
JP 特开平10-259966 A,1998.09.29,

审查员 张雨

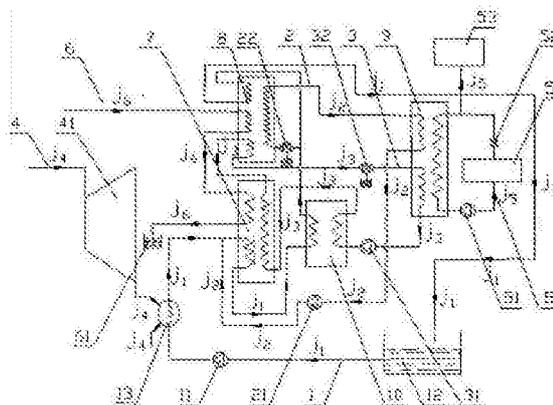
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种应用溴化锂的节能装置

(57)摘要

一种应用溴化锂的节能装置,包括蒸汽管路4、高温废水管路6、冷却水循环管路1、除盐水管路5,所述的蒸汽管路4连接汽机41与凝汽器13;高温废水管路6连接溴化锂制冷机8与吸收热泵7,进而将锅炉废水排放到废水池61;冷却水循环管路1从冷却循环水池12开始,经过凝汽器13、吸收热泵7、溴化锂制冷机8制冷后回到冷却循环水池12。所述高温废水管路6从脱硝后的热烟气通过气水热交换器提取50-150℃的热量,从而提高循环水温度至130℃,并且可以降低冷凝水温度10-20℃,达到节能发电和节能减排的目的;所述高温废水管路6从脱硝后的热烟气通过气水热交换器提取的热量还可以将脱硫后的烟气温度从45℃提升到70-80℃,从而减少水用量和降低含酸烟气对烟囱的腐蚀。



1. 一种应用溴化锂的节能装置,包括蒸汽管路(4)、高温废水管路(6)、冷却水循环管路(1)、除盐水管路(5),其特征在于:所述的蒸汽管路(4)连接汽机(41)与凝汽器(13);高温废水管路(6)连接溴化锂制冷机(8)与吸收热泵(7),进而将锅炉废水排放到废水池(61);冷却水循环管路(1)从冷却循环水池(12)开始,经过凝汽器(13)、吸收热泵(7)、溴化锂制冷机(8)制冷后回到冷却循环水池(12);所述的冷却水循环管路(1)还经过离心热泵(10),离心热泵(10)设置在吸收热泵(7)与溴化锂制冷机(8)之间;冷却水循环管路(1)还设有冷却循环泵(11),所述冷却循环泵(11)位于冷却循环水池(12)和凝汽器(13)之间;所述的冷却水循环管路(1)上还设有冷却水回水管路(2),冷却水回水管路(2)经过水水换热器(9),除盐水管路(5)也经过水水换热器(9);冷却水回水管路(2)的进水口设置在离心热泵(10)与溴化锂制冷机(8)之间,冷却水回水管路(2)的回水口设置在凝汽器(13)与吸收热泵(7)之间,所述高温废水管路(6)从脱硝后的热烟气通过气水热交换器提取50-150℃的热量,从而提高循环水温度至130℃,并且可以降低冷凝水温度10-20℃,达到节能发电和节能减排的目的;所述高温废水管路(6)从脱硝后的热烟气通过气水热交换器提取的热量还可以将脱硫后的烟气温度从45℃提升到70-80℃,从而减少水用量和降低含酸烟气对烟囱的腐蚀;

还包括内循环管路(3),内循环管路(3)经过离心热泵(10)、吸收热泵(7)、溴化锂制冷机(8)以及水水换热器(9);所述内循环管路(3)还带有内循环管路循环泵(31)和内循环管路补水阀(32);

所述的冷却水回水管路(2)上设有冷却水回水管路循环泵(21)与冷却水回水管路补水阀(22),冷却水回水管路补水阀(22)设置在进入溴化锂制冷机(8)之前的冷却水回水管路(2)上;

所述的内循环管路(3)上设有内循环管路补水阀(32)。

一种应用溴化锂的节能装置

技术领域

[0001] 本发明属于能源技术领域,具体涉及一种应用溴化锂的节能装置。

背景技术

[0002] 随着我国经济的发展和社会的进步,在节能减排这样的国家大战略的背景下,提高能源的利用率是国家迫切需要解决的问题。传统的发电厂中的余热一般用于制热,因此一些发电厂利用余热供热形成热电联产系统,因此热电厂是最常见的利用发电余热的一种形式。然而在节能减排和不断发展的技术条件下,如何充分、高效的利用发电过程中产生的余热、高温烟气等,已成为当今能源使用的焦点。

[0003] 火力发电厂冷凝热通过凉水塔或空冷岛排入大气形成巨大的热能损失,是火力发电厂能源使用效率低下的主要原因,不仅造成能量和水或电的浪费,同时也严重地污染了大气。火力发电厂冷凝热排空,是我国乃至世界普遍存在的问题,是浪费,也是无奈。然而,随着热泵技术的发展,特别是大型高温水源热泵的问世,使得发电机组节约水能源,回收冷凝热将成为可能。

发明内容

[0004] 本发明提出一种应用溴化锂的节能装置。溴化锂是由碱金属锂和卤族元素两种元素组成,由于溴化锂水溶液本身沸点很高,极难挥发,所以可认为溴化锂饱和溶液液面上的蒸汽为纯水蒸汽;在一定温度下,溴化锂水溶液液面上的水蒸气饱和分压力小于纯水的饱和分压力;而且浓度越高,液面上的水蒸气饱和分压力越小。所以在相同的温度条件下,溴化锂水溶液浓度越大,其吸收水分的能力就越强。这也就是通常采用溴化锂作为吸收剂,水作为制冷剂的原因。

[0005] 溴化锂吸收式制冷机主要由发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、换热器、循环泵等几部分组成。在溴化锂吸收式制冷机运行过程中,当溴化锂水溶液在发生器内受到热媒水的加热后,溶液中的水不断汽化;随着水的不断汽化,发生器内的溴化锂水溶液浓度不断升高,进入吸收器;水蒸气进入冷凝器,被冷凝器内的冷却水降温后凝结,成为高压低温的液态水;当冷凝器内的水通过节流阀进入蒸发器时,急速膨胀而汽化,并在汽化过程中大量吸收蒸发器内冷媒热的热量,从而达到降温制冷的目的;在此过程中,低温水蒸气进入吸收器,被吸收器内的溴化锂水溶液吸收,溶液浓度逐步降低,再由循环泵送回发生器,完成整个循环。如此循环不息,连续制取冷量。由于溴化锂稀溶液在吸收器内已被冷却,温度较低,为了节省加热稀溶液的热量,提高整个装置的热效率,在系统中增加了一个换热器,让发生器流出的高温浓溶液与吸收器流出的低温稀溶液进行热交换,提高稀溶液进入发生器的温度。

[0006] 为了实现以上目的,本发明通过以下技术方案实现:

[0007] 一种应用溴化锂的节能装置,包括蒸汽管路4、高温废水管路6、冷却水循环管路1、除盐水管路5,其特征在于:所述的蒸汽管路4连接汽机41与凝汽器13;高温废水管路6连接

溴化锂制冷机8与吸收热泵7,进而将锅炉废水排放到废水池61;冷却水循环管路1从冷却循环水池12开始,经过凝汽器13、吸收热泵7、溴化锂制冷机8制冷后回到冷却循环水池12;所述的冷却水循环管路1还经过离心热泵10,离心热泵10设置在吸收热泵7与溴化锂制冷机8之间;冷却水循环管路1还设有冷却循环泵11,所述冷却循环泵11位于冷却循环水池12和凝汽器13之间;所述的冷却水循环管路1上还设有冷却水回水管路2,冷却水回水管路2经过水水换热器9,除盐水管路5也经过水水换热器9;冷却水回水管路2的进水口设置在离心热泵10与溴化锂制冷机8之间,冷却水回水管路2的回水口设置在凝汽器13与吸收热泵7之间。所述高温废水管路6从脱硝后的热烟气通过气水热交换器提取50-150℃的热量,从而提高循环水温度至130℃,并且可以降低冷凝水温度10-20℃,达到节能发电和节能减排的目的;所述高温废水管路6从脱硝后的热烟气通过气水热交换器提取的热量还可以将脱硫后的烟气温度从45℃提升到70-80℃,从而减少水用量和降低含酸烟气对烟囱的腐蚀。

[0008] 进一步,所述装置还包括内循环管路3,内循环管路3经过离心热泵10、吸收热泵7、溴化锂制冷机8以及水水换热器9;所述内循环管路3还带有内循环管路循环泵31和内循环管路补水阀32。

[0009] 进一步,所述装置的冷却水回水管路2上设有冷却水回水管路循环泵21与冷却水回水管路补水阀22,冷却水回水管路补水阀22设置在进入溴化锂制冷机8之前的冷却水回水管路2上。

[0010] 进一步,所述装置的内循环管路3上设有内循环管路补水阀32。

[0011] 本发明通过采用热泵技术,使电厂损失的蒸汽形式的水得以冷凝、回收,并再次利用,具有节能环保的优点。

附图说明

[0012] 图1本发明应用溴化锂的节能装置的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图1,对本发明进一步详细说明。

[0014] 应用溴化锂的节能装置,如图1所示,包括蒸汽管路4、高温废水管路6、冷却水循环管路1、除盐水管路5,所述的蒸汽管路4连接汽机41与凝汽器13;高温废水管路6连接溴化锂制冷机8与吸收热泵7;冷却水循环管路1从冷却循环水池12开始,经过凝汽器13、吸收热泵7、溴化锂制冷机8后回到冷却循环水池12。汽机41产生的蒸汽输送至凝汽器13,蒸汽经过凝汽器13将热能传递给冷却水循环管路1中的冷却水,带有热能的冷却水经过吸收热泵7并在吸收热泵7内与内循环管路3进行热交换,内循环管路3通过水水换热器9将热能传递给除盐水管路5。高温废水管路6通过在溴化锂制冷机8与吸收热泵7的热交换,将热能传递给冷却水循环管路1以及冷却水回水管路2,其中冷却水回水管路2又通过水水换热器9将热能传递给除盐水管路5。冷却水循环管路1以及高温废水管路6都经过溴化锂制冷机8,其管路中的热能可以作为溴化锂制冷机8的热动力源,进行制冷。高温废水管路6依次经过溴化锂制冷机8、吸收热泵7并释放热能。其中,冷却水循环管路1为j₁、冷却水回水管路2为j₂、内循环管路3为j₃、蒸汽管路4为j₄、除盐水管路5为j₅、高温废水管路6为j₆。

[0015] 冷却水循环管路1还经过离心热泵10,离心热泵10设置在吸收热泵7与溴化锂制冷

机8之间。通过设置离心热泵10,可以将经过吸收热泵7的冷却水的热能进行进一步的热能交换,通过内循环管路3将冷却水循环管路1中的热能传递给除盐水管路5,提高了热能的利用率。冷却水循环管路1上设有冷却循环泵11,冷却循环泵11设置在冷却循环水池12与凝汽器13之间。冷却水循环管路1依次经过吸收热泵7、离心热泵10、溴化锂制冷机8并释放热能。

[0016] 冷却水循环管路1上还设有冷却水回水管路2,冷却水回水管路2经过水水换热器9,除盐水管路5也经过水水换热器9;冷却水回水管路2的进水口设置在离心热泵10与溴化锂制冷机8之间,冷却水回水管路2的回水口设置在凝汽器13与吸收热泵7之间。通过设置冷却水回水管路2,可以选择打开冷却水回水管路补水阀22,将在离心热泵10进行热交换后的冷却水重新输送回吸收热泵7进行热交换。同时,冷却水回水管路2还经过除盐水管路5,并将一部分的热能直接传递给除盐水管路5。冷却水回水管路2上还设有冷却水回水管路循环泵21。冷却水回水管路2通过在溴化锂制冷机8处吸收热能,然后通过水水换热器9将热能传递给除盐水管路5,然后与进入吸收热泵7之前的冷却水循环管路1汇合后进入吸收热泵7。

[0017] 除盐水管路5连接除盐水箱54,经过与水水换热器9后通过除盐水回水管路回到盐水箱54。除盐水管路5中的热能通过水水换热器9获得。除盐水管路5上设有除盐水管路循环泵51,除盐水管路循环泵51设置在水水换热器9与盐水箱54之间。除盐水管路5经过与水水换热器9后吸收热能。当除盐水管路5内水温升高至90℃以上后,打开除盐水回水管路控制阀52,将热水输送给除氧器53。

[0018] 所述高温废水管路6从脱硝后的热烟气通过气水热交换器提取50-150℃的热量,从而提高循环水温度至130℃,并且可以降低冷凝水温度10-20℃,达到节能发电和节能减排的目的;所述高温废水管路6从脱硝后的热烟气通过气水热交换器提取的热量还可以将脱硫后的烟气温度从45℃提升到70-80℃,从而减少水用量和降低含酸烟气对烟囱的腐蚀。内循环管路3经过离心热泵10、吸收热泵7、溴化锂制冷机8以及水水换热器9。内循环管路3通过冷却水循环管路1上的吸收热泵7、高温废水管路6中的溴化锂制冷机8以及冷却水回水管路2上的离心热泵10进行热交换获取热能,然后通过水水换热器9将获得的热能以热交换的方式传递给除盐水管路5。内循环管路3上设有内循环管路循环泵31,内循环管路循环泵31设置在离心热泵10与水水换热器9之间。内循环管路3内的水经过离心热泵10后获得热能,温度升高至70℃以上,此时在流经吸收热泵7,因为经过吸收热泵7的冷却水温度更高,因此内循环管路3内的水被继续加热后,内循环管路3经过溴化锂制冷机8释放部分热能,然后经过水水换热器9继续释放热能后温度下降至53℃以下。

[0019] 冷却水回水管路2上设有冷却水回水管路循环泵21与冷却水回水管路补水阀22,冷却水回水管路补水阀22设置在进入溴化锂制冷机8之前的冷却水回水管路2上。通过打开冷却水回水管路补水阀22可以对经过吸收热泵7的冷却水进行二次回收利用,提高了热能的利用效率。当冷却水回水管路补水阀22打开后,经过离心热泵10的热水一部分继续在冷却水循环管路1上,另一部分进入冷却水回水管路2;此时,通过冷却水回水管路补水阀22补充进入温度较低的常温水,使得通过冷却水回水管路2进入溴化锂制冷机8前的水温大大降低,并且在经过溴化锂制冷机8时吸收了热能,转而将这部分热能通过水水换热器9传递给除盐水管路5。

[0020] 除盐水回水管路上设有除盐水回水管路控制阀52,水水换热器9与除盐水回水管路控制阀52之间设有除氧管路,除氧管路与除氧器53连接。当除盐水回水管路控制阀52打

开时,除盐水管路5中的水通过水水换热器9后回流至除盐水箱54;当除盐水回水管路控制阀52关闭时,除盐水管路5中的水通过水水换热器9后通过除氧管路进入除氧器53。

[0021] 蒸汽管路4经过汽机41,将汽机41产生的蒸汽输送至凝汽器13,蒸汽经过凝汽器13将热能传递给冷却水循环管路1中的冷却水后凝水排出。锅炉产生的蒸汽在汽机中做功,在这个热媒的循环过程中,需要放出大量的冷凝热,经汽机做功后的蒸汽通过排汽进入凝汽器13,在凝汽器13冷凝的过程中释放热能并凝结成水再经回热后进入锅炉,此时,经过凝汽器13冷却水循环管路1中的冷却水温度升高。

[0022] 内循环管路3上设有内循环管路补水阀32。随着内循环管路3内的水在不断的吸收释放热能会有一些的蒸发损耗,因此,通内循环管路补水阀32可以对内循环管路3内的水进行一定的补充,从而保证内循环管路3的正常运作。

[0023] 以上的具体实施方式仅为本发明的较佳实施例,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神及原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

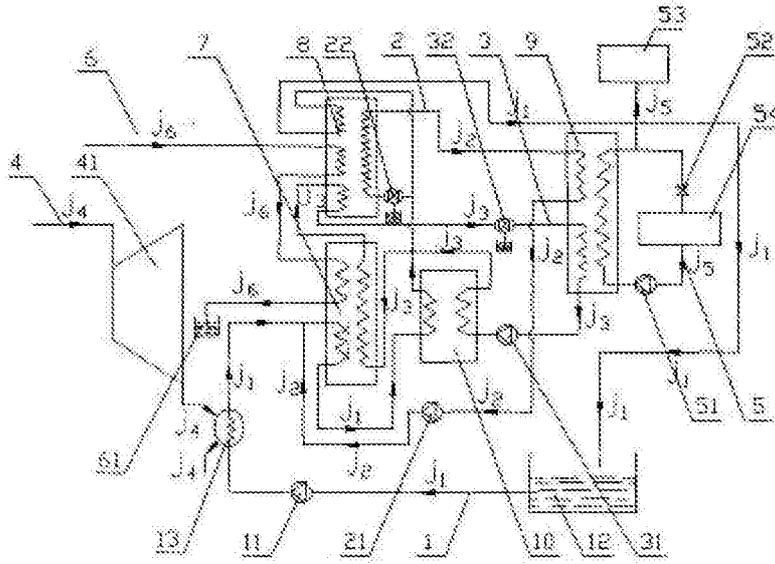


图1