



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105091403 B

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201510580847.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.09.14

F25B 27/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 刘庆

申请公布号 CN 105091403 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 李永堂

地址 264000 山东省烟台市芝罘区黄务街
道办事处通洋路35-2号烟台珈群高效
节能设备有限公司

专利权人 李囿桦

(72)发明人 李永堂

(74)专利代理机构 烟台双联专利事务所(普通
合伙) 37225

代理人 梁翠荣

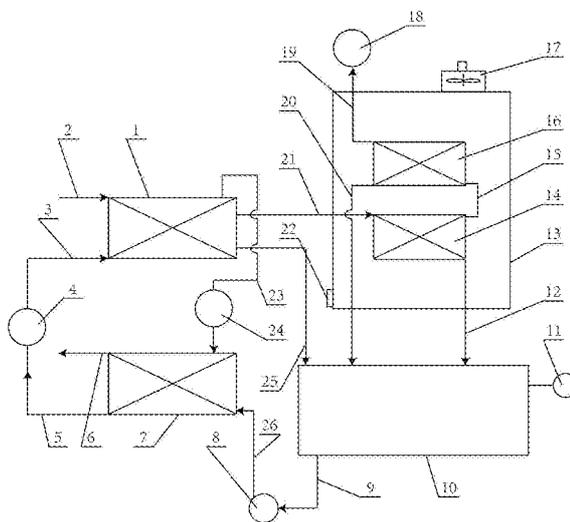
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

发电机组综合节水节能系统

(57)摘要

本发明是一种发电机组综合节水节能系统，第一换热器的进气端连接有乏汽接入管，制冷剂出口连接有压缩机，压缩机连接第二换热器的制冷剂入口，第二换热器的制冷剂出口连接第一换热器的制冷剂入口；还包括冷凝壳体、安装在冷凝壳体内的第三换热器；第三换热器的管程或者板程连接第一换热器的出气端；还包括出气端连接减压设备第四换热器。第三换热器出口分别连接储液箱和第四换热器；或者，第三换热器的出口端连接储液器，储液器的气相出口连接第四换热器。储液箱或者储液器连接第二换热器，第二换热器的出水端连接有高温供水管。提取了发电机组排出的乏汽的相变热能，用于对系统冷凝水进行加热，从而达到了综合节水节能的目的。



1. 一种发电机组综合节水节能系统,其特征在於:它包括第一换热器和第二换热器,第一换热器的进气端连接有乏汽接入管,第一换热器的制冷剂出口连接有压缩机,压缩机的排气端连接第二换热器的制冷剂入口,第二换热器的制冷剂出口通过节流阀连接第一换热器的制冷剂入口;还包括带有进风口和风机的冷凝壳体和安装在冷凝壳体内的第三换热器;第三换热器的管程或者板程连接第一换热器的出气端;还包括第四换热器,第四换热器的出气端连接有减压设备;

第三换热器的出口端连接有储液箱,第三换热器的出口端还连接第四换热器的进气端;第四换热器的出液端连接储液箱;储液箱也连接有减压设备;

或者,第三换热器的出口端连接有储液器,储液器的气相出口连接第四换热器的进气端;第四换热器的出液端连接储液器;

所述储液箱或者储液器通过其出水管连接有水泵,水泵连接第二换热器的进水端,第二换热器的出水端连接有高温供水管。

2. 如权利要求1所述的发电机组综合节水节能系统,其特征在於:第一换热器的排液端连接储液箱或者储液器。

3. 如权利要求1所述的发电机组综合节水节能系统,其特征在於:所述冷凝壳体内安装有用于与壳体内换热器进行热交换的蒸发喷淋装置。

4. 如权利要求1所述的发电机组综合节水节能系统,其特征在於:第四换热器安装在辅助壳体内,辅助壳体带有辅助风机和辅助进风口。

5. 如权利要求4所述的发电机组综合节水节能系统,其特征在於:辅助壳体内安装有用于与第四换热器进行热交换的辅助蒸发喷淋装置。

6. 如权利要求1或2或3或4或5所述的发电机组综合节水节能系统,其特征在於:高温供水管所提供的水返回发电机组的锅炉循环利用,构成乏汽与高温水的封闭循环系统。

发电机组综合节水节能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发电机组综合节水节能系统。

技术背景

[0002] 发电机组排出的乏汽温度一般在40-50℃左右,这部分乏汽经过真空冷凝后变成水,经水泵泵入锅炉或者经其它加热系统增温增压变成高温高压蒸汽,重新回到发电机组做功。其主要缺点是:第一、排出的乏汽由40-50℃左右至液相过程的热量,特别是相变热没有被利用,造成能源浪费;第二、利用水对含有高热能的乏汽进行冷凝,导致用水量巨大,消耗大量水资源。

[0003] 另外,发电机组排出的乏汽中含有大量不凝性气体,现有的真空冷凝系统中,蒸汽在壳程中冷凝,并且采用减压设备将气相从冷凝器中抽出。其主要缺点是:第一、不凝性气体成分比较复杂,比重差异较大,从冷凝器空间只能抽走部分不凝性气体,其余部分仍然滞留在冷凝器中,影响了换热效率;第二、要达到设定的真空度,减压设备负荷过高,造成能源浪费。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种发电机组综合节水节能系统,所要解决的技术问题是,第一、提取发电机组排出的乏汽的相变热能,用于对系统冷凝水进行加热,从而达到综合节水节能的目的;第二、在对含有不凝性气体的蒸汽进行真空冷凝时避免不凝性气体在换热器中滞留,同时提高蒸汽在换热器内的流速,降低减压设备负荷,达到提高换热效率和降低能耗,保持高真空度的目的。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用了如下技术方案。

[0006] 一种发电机组综合节水节能系统,其特征在于:它包括第一换热器和第二换热器,第一换热器的进气端连接有乏汽接入管,第一换热器的制冷剂出口连接有压缩机,压缩机的排气端连接第二换热器的制冷剂入口,第二换热器的制冷剂出口通过节流阀连接第一换热器的制冷剂入口;还包括带有进风口和风机的冷凝壳体 and 安装在冷凝壳体内的第三换热器;第三换热器的管程或者板程连接第一换热器的出气端;还包括第四换热器,第四换热器的出气端连接有减压设备;

[0007] 第三换热器的出口端连接有储液箱,第三换热器的出口端还连接第四换热器的进气端;第四换热器的出液端连接储液箱;储液箱也连接有减压设备;

[0008] 或者,第三换热器的出口端连接有储液器,储液器的气相出口连接第四换热器的进气端;第四换热器的出液端连接储液器;

[0009] 所述储液箱或者储液器通过其出水管连接有水泵,水泵连接第二换热器的进水端,第二换热器的出水端连接有高温供水管。

[0010] 第一换热器的排液端连接储液箱或者储液器。

[0011] 所述冷凝壳体内安装有用于与壳体内换热器进行热交换的蒸发喷淋装置。

[0012] 第四换热器安装在辅助壳体内,辅助壳体带有辅助风机和辅助进风口。

[0013] 辅助壳体内安装有用于与第四换热器进行热交换的辅助蒸发喷淋装置。

[0014] 高温供水管所提供的热水返回发电机组的锅炉循环利用,构成乏汽与高温水的封闭循环系统。

[0015] 本发明具有以下特点:

[0016] 第一、本发明第一、第二换热器和压缩机组成的换热系统充分利用了发电机组排出乏汽的相变热能。发电机组排出的乏汽经本系统处理,所含热能大幅度降低,蒸汽冷凝负荷大幅度降低,起到明显的节水和节电功效。本发明系统将低品位热源转化为高品质热源,用于加热冷凝后产生的水,起到突出的节能功效。

[0017] 第二、本发明的技术方案中,含不凝性气体的蒸汽在换热器管程或者板程内冷凝,换热后的气液两相在主换热器的换热单元的管程或板程的出口同时流出,在减压设备作用下具有较高的流速,杜绝了不凝性气体在主换热器中停留。因此,换热器具有更高的换热效率。

[0018] 第三、通过气液分离,进入第四换热器中的气体量较少,并在第四换热器中再次进行气液分离,需要排出的不凝性气体进一步减量,因此减压设备的负荷大幅度降低,从而达到突出的节能效果。

附图说明

[0019] 图1是本发明实施例一的结构和工作原理示意图。

[0020] 图2是本发明实施例二的结构和工作原理示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式进一步说明本发明。

[0022] 实施例一

[0023] 如图1所示,本实施例包括第一换热器1和第二换热器7,第一换热器1的进气端连接有乏汽接入管2,第一换热器1的制冷剂出口通过制冷剂气管23连接有压缩机24,压缩机24的排气端连接第二换热器7的制冷剂入口,第二换热器7的制冷剂出口通过制冷剂A液管5连接有节流阀4,节流阀4通过制冷剂B液管3连接第一换热器1的制冷剂入口。

[0024] 第一换热器1的排液端通过排液管25连接有储液箱10,第一换热器1的排液量较少时也可以不设排液管25,第一换热器1排出的气液混合相经出气端一并进入第三换热器14。储液箱10通过其出水管9连接有水泵8,水泵8通过送水管26连接第二换热器7的进水端,第二换热器7的出水端连接有高温供水管6。高温供水管6所提供的热水可以返回发电机组的锅炉循环利用,构成乏汽与高温水的封闭循环系统。高温供水管6所提供的热水还可以出系统用于提供热源。

[0025] 本发明的实施例还包括带有进风口22和风机17的冷凝壳体13,安装在冷凝壳体13内的第三换热器14。本实施例还包括安装在冷凝壳体13内的第四换热器16,所述第四换热器16可以设置在第三换热器14上方,还可以设置在第三换热器14的侧方或者下方或者设置在冷凝壳体13之外。

[0026] 第三换热器14的管程或者板程通过蒸汽管路21连接第一换热器1的出气端。第三

换热器14的出口端通过液相管路12连接所述储液箱10,第三换热器14的出口端还通过气相管路15连接第四换热器16的进气端。第四换热器16的出气端通过气管19连接有作为减压设备的第一真空泵18。储液箱10也连接有减压设备,储液箱10所连接的减压设备可以是第一真空泵18,也可以是如图1所示的第二真空泵11。

[0027] 第四换热器16的出液端通过回液管20连接所述储液箱10,还可以连接另外的辅助储液箱。辅助储液箱连接有减压设备,其所连接的减压设备可以是与储液箱10连接的减压设备,也可以说是独立的减压设备。

[0028] 以上基本系统中,冷凝壳体13内壳程换热介质为以风机17做动力的流动冷风或者流动常温空气。

[0029] 在以上基本系统的基础上,冷凝壳体13内安装喷淋装置可实现蒸发冷凝,冷凝壳体13内壳程换热介质为喷淋水。

[0030] 设置在冷凝壳体13之外时,第四换热器16具有独立的蒸发喷淋系统,或者采用蒸发之外的换热形式,比如风冷换热或者管式、板式换热。

[0031] 发电机组排出的乏汽首先经乏汽接入管2进入第一换热器1,乏汽的相变热将制冷剂加热成气相的同时自身热能得到大幅度降低,被第一换热器1吸收热量后的乏汽经蒸汽管路21进入第三换热器14的管程或者板程,在减压设备作用下快速流过第三换热器14,经冷凝后液相经液相管路12流入储液箱10,经冷凝后大部分可凝性气体冷凝为液体,其中的不凝性气体以及少部分未及冷凝的可凝性气体在第四换热器16连接的减压设备作用下经气相管路15进入第四换热器16进行进一步冷凝,可凝性气体冷凝为液体经回液管20流入储液箱10中,不凝性气体经减压设备抽出系统。

[0032] 制冷剂在第一换热器1中受热气化,气体通过制冷剂气管23进入压缩机24,经压缩机24压缩为高温高压气体后进入第二换热器7,在第二换热器7中放热后转换成液体通过制冷剂A液管5、节流阀4以及制冷剂B液管3回到第一换热器1,构成闭路循环。从储液箱10泵入的低温水在第二换热器7中吸热后成为高温水,经高温供水管6排出。

[0033] 实施例二

[0034] 如图2所示,本实施例包括第一换热器1和第二换热器7,第一换热器1的进气端连接有乏汽接入管2,第一换热器1的制冷剂出口通过制冷剂气管23连接有压缩机24,压缩机24的排气端连接第二换热器7的制冷剂入口,第二换热器7的制冷剂出口通过制冷剂A液管5连接有节流阀4,节流阀4通过制冷剂B液管3连接第一换热器1的制冷剂入口。第一换热器1的排液端通过排液管25连接有储液器28,第一换热器1的排液量较少时也可以不设排液管25,第一换热器1排出的气液混合相经出气端一并进入第三换热器14。储液器28通过其出水管9连接有水泵8,水泵8通过送水管26连接第二换热器7的进水端,第二换热器7的出水端连接有高温供水管6。高温供水管6所提供的热水可以返回发电机组的锅炉循环利用,构成乏汽与高温水的封闭循环系统。高温供水管6所提供的热水还可以出系统用于提供热源。

[0035] 本实施例还包括带有进风口22和风机17的冷凝壳体13,安装在冷凝壳体13内的第三换热器14。本实施例还包括安装在辅助壳体30内的第四换热器16。第四换热器16具有独立的蒸发喷淋系统,或者采用蒸发之外的换热形式,比如风冷换热或者管式、板式换热。

[0036] 第四换热器16的出气端连接有减压设备。辅助壳体30带有辅助风机31和辅助进风口32。

[0037] 第三换热器14的管程或者板程通过蒸汽管路21连接第一换热器1的出气端。第三换热器14的出口端通过过渡管路27连接储液器28,储液器28的气相出口连接第四换热器16的进气端,第四换热器16的出液端通过辅助回液管29连接所述储液器28。储液器28连接有减压设备。第四换热器16的出液端还可以连接另外的辅助储液器。需要设置另外的辅助储液器时,该辅助储液器连接有减压设备。

[0038] 辅助储液器连接的减压设备可以是与储液器17连接的减压设备,也可以说是独立的减压设备。

[0039] 以上基本系统中,冷凝壳体13内壳程换热介质为以风机17做动力的流动冷风或者流动常温空气。

[0040] 在以上基本系统的基础上,冷凝壳体13内安装喷淋装置可实现蒸发冷凝,冷凝壳体13内壳程换热介质为喷淋水。

[0041] 发电机组排出的乏汽首先经乏汽接入管2进入第一换热器1,乏汽的相变热将制冷剂加热成气相的同时自身热能得到大幅度降低,被第一换热器1吸收热量后的乏汽经蒸汽管路21进入第三换热器14的管程或者板程,在减压设备作用下快速流过第三换热器14,经冷凝后气液混合相经过过渡管路27流入储液器28,储液器28中的气体在第四换热器16连接的减压设备作用下进入第四换热器16进行进一步冷凝,可凝性气体冷凝为液体经辅助回液管29流回储液器28中,不凝性气体经第四换热器16连接的减压设备抽出系统。

[0042] 制冷剂在第一换热器1中受热气化,气体通过制冷剂气管23进入压缩机24,经压缩机24压缩为高压气体后进入第二换热器7,在第二换热器7中放热后通过制冷剂A液管5、节流阀4以及制冷剂B液管3回到第一换热器1,构成闭路循环。从储液器28泵入的低温水在第二换热器7中吸热后成为高温水,经高温供水管6排出。

[0043] 所述换热器可以是一组换热器,也可以说是互相串联或者互相并联的两组以上组换热器。

[0044] 上述实施例中,为了进一步提高气液两相的分离效果,也可以在第三换热器14的出口端增设气液分离器。

[0045] 所述的板程属于板式换热器的工质通道,所述板式换热器是一类由两块板材通过焊接方式复合在一起,中间具有工质通道。

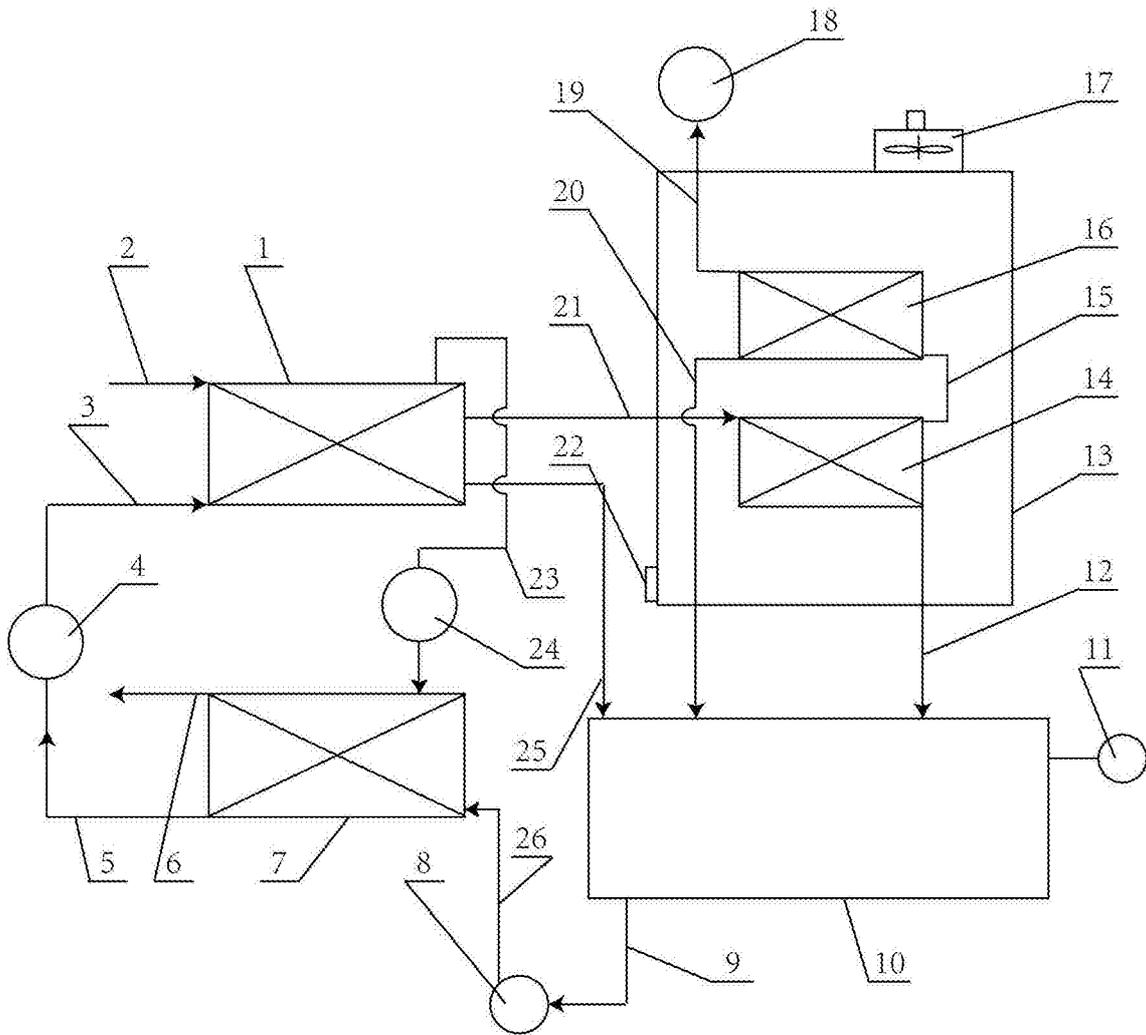


图1

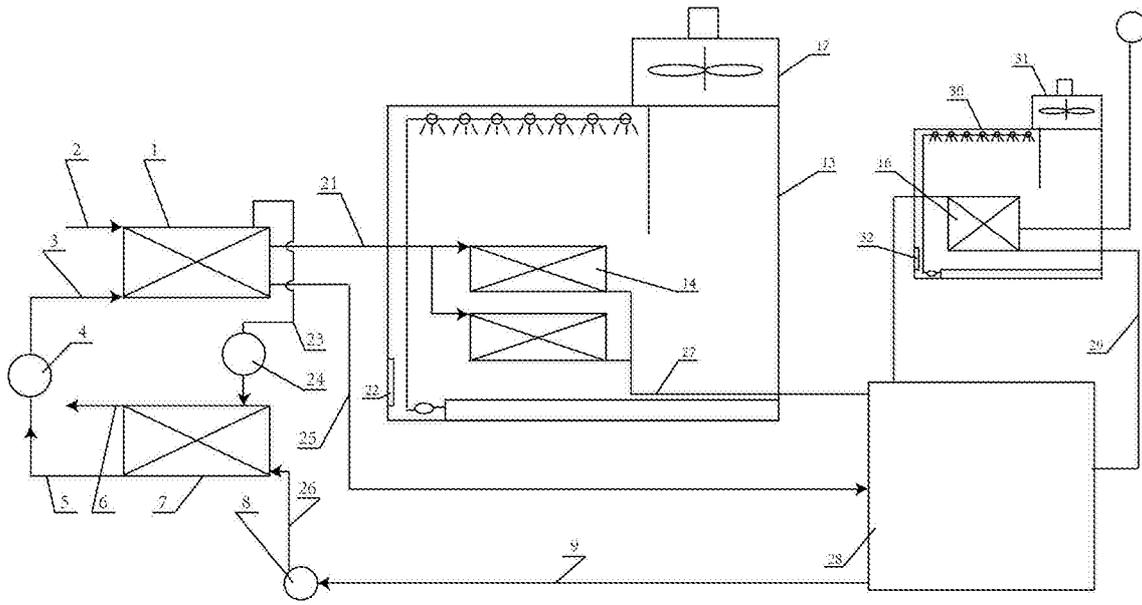


图2