



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101936668 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201010269754. 9

(22) 申请日 2010. 09. 02

(73) 专利权人 洛阳隆华传热科技股份有限公司
地址 471132 河南省洛阳市洛阳飞机场工业园区

GB 845844 A, 1960. 08. 24,

FR 2556110 B1, 1986. 08. 14,

CN 201772766 U, 2011. 03. 23,

CN 200968790 Y, 2007. 10. 31,

审查员 肖震

(72) 发明人 李占明 董晓强 申德用 杜少旭
李俊梅 朱鲲鹏 张振华

(74) 专利代理机构 洛阳明律专利代理事务所
41118

代理人 智宏亮

(51) Int. Cl.

F28B 1/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201152693 Y, 2008. 11. 19,

JP 3117888 A, 1991. 05. 20,

US 5390502 A, 1995. 02. 21,

FR 2740208 A1, 1997. 04. 25,

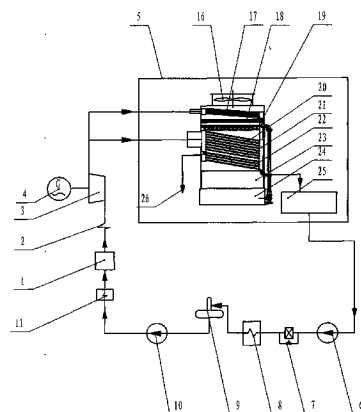
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种防白雾蒸发式混流凝汽方法及凝汽器

(57) 摘要

本发明公开一种防白雾蒸发式混流凝汽方法及凝汽器,采用防白雾区为上,主凝区为中,辅凝区为下的混流凝汽方式,将汽轮机的排汽,采用两路蒸汽分配管道分别送入主凝区顺流管束(20)和防白雾区顺流管束(17),按汽水顺流方式运行;辅凝区逆流管束(22)按汽水逆流方式运行;本发明采用潜热换热的高效换热机理,换热效果不受环境干球温度的影响,水的蒸发潜热大,故较少的循环量即可满足换热需要,效率高、凝汽背压低、耗水量小,并可消除水膜蒸发形成的白雾现象。本发明的换热方法及凝汽器适用在电力、石油化工、冶金、制冷等领域。



1. 一种防白雾蒸发式混流凝汽方法,其特征在于:

1)、采用防白雾区为上,主凝区为中,辅凝区为下的混流凝汽方式,将汽轮机的排汽,采用两路蒸汽分配管道分别送入主凝区顺流管束(20)和防白雾区顺流管束(17),按汽水顺流方式运行;辅凝区逆流管束(22)一端与凝结水联箱(21)连通,另一端与抽真空系统(26)连通,辅凝区逆流管束(22)按汽水逆流方式运行;

2)、通过主凝区上方的喷淋系统(19)将水均匀喷淋到主凝区、辅凝区的管束上,并在管子外表面形成水膜,水膜吸收热量后部分蒸发将管内蒸汽凝结;

3)、通过防白雾区上方的轴流风机(16)强制将空气由进风窗(23)吸入,吸入的空气吸收蒸发的水蒸汽变为饱和空气,再经收水器(18)收水后进入防白雾区,通过防白雾区顺流管束(17)时被加热温度升高变成不饱和空气,然后排到外界;

4)、主凝区顺流管束(20)及防白雾区顺流管束(17)中未凝结的蒸汽通过凝结水联箱进入辅凝区逆流管束(22)继续凝结,不凝结的气体由抽真空系统(26)排出,凝结水汇集于凝结水联箱(21)中,通过管道引入凝结水箱(25),再由凝结水泵(6)送入凝结水处理系统循环利用;

5)、主凝区、辅凝区的喷淋水未蒸发部分落入水箱(24)中继续循环利用。

2. 实施上述方法的一种防白雾蒸发式混流凝汽器,其特征在于:包括:主凝区、辅凝区、防白雾区、冷风系统和喷淋系统,与汽轮机排汽管道连通的两路蒸汽分配管道分别通过主凝区顺流管束(20)和防白雾区顺流管束(17)与凝结水联箱(21)连通,凝结水联箱(21)通过辅凝区逆流管束(22)与抽真空系统(26)连通;辅凝区逆流管束(22)一端与凝结水联箱(21)连通,另一端与抽真空系统(26)连通;所述凝结水联箱(21)通过管道与凝结水箱(25)连通;所述主凝区顺流管束(20)的上方设置有喷淋系统,喷淋系统的上方设置有收水器;所述防白雾区顺流管束(17)上方设置有冷风系统的轴流风机,所述辅凝区逆流管束(22)的下方设置有水箱,辅凝区逆流管束与水箱之间设置有进风窗。

3. 如权利要求2所述的防白雾蒸发式混流凝汽器,其特征在于:主凝区顺流管束(20)为倾斜设置。

4. 如权利要求2所述的防白雾蒸发式混流凝汽器,其特征在于:辅凝区逆流管束(22)为倾斜设置。

5. 如权利要求2所述的防白雾蒸发式混流凝汽器,其特征在于:防白雾区顺流管束(17)为倾斜设置。

6. 如权利要求2所述的防白雾蒸发式混流凝汽器,其特征在于:喷淋系统(19)由若干喷嘴通过管道与水泵连接构成。

一种防白雾蒸发式混流凝汽方法及凝汽器

技术领域

[0001] 本发明涉及乏汽冷凝技术领域,尤其涉及一种防白雾蒸发式混流凝汽方法及凝汽器。

背景技术

[0002] 目前,凝汽式发电厂生产电能的过程是一个能量转换的过程,即燃料的化学能通过锅炉 1 将水转变成饱和蒸汽,饱和蒸汽经过热器 2 过热后变为过热蒸汽,过热蒸汽在汽轮机 3 中膨胀做功,将蒸汽的热能转变为机械能,通过发电机 4 最终将机械能转换成电能。膨胀做功后的低压饱和蒸汽——乏汽经凝汽器系统 5 冷凝为凝结水,然后由凝结水泵 6 送至凝结水处理系统,处理后回到锅炉 1 循环利用,即由凝结水泵 6 送至凝结水精处理中心 7 处理,处理后的凝结水经低压加热器 8 进入除氧装置 9,再由给水泵 10 送至高压加热器 11,最后凝结水再次回到锅炉 1 循环利用,如图 1 所示。

[0003] 为了提高能量的转化率,尽量减小热损失,提高系统的核心部分汽轮机的效率是尤为关键的。在电站系统中凝汽器系统 5 的凝汽效果直接决定了汽轮机的真空度,而汽轮机的真空度直接影响着汽轮机的效率,所以凝汽器的合理选择对电站的效率起着关键性作用。

[0004] 潜热换热:冷却介质通过相变来吸热进行热交换,常用的介质为水,如 1kg 水蒸发,理论上吸收 2345kJ 的热量,1kg 水蒸发带走的热量是 1kg 水温升 1℃ 带走热量的 558 倍,所以冷却介质的消耗量非常小。

[0005] 目前电站系统中常用的闭式、湿式冷却系统,利用循环水泵 13 将冷却水送入水冷器 12 内,冷却水和饱和蒸汽在水冷器 12 内进行间壁式换热,利用循环水的温升将饱和蒸汽凝结,温升后的循环水由冷却塔 14 内的散热器 15 冷却,循环利用。不足之处:冷却水经两次热交换,传热效果差,冷凝效果一般,发电效率低,耗水量大。

发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种防白雾蒸发式混流凝汽方法及凝汽器,具有换热效果不受环境干球温度的影响,效率高、凝汽背压低,耗水量小等优点,并可消除水膜蒸发形成的白雾现象。

[0007] 为实现上述发明目的,本发明采用如下所述的技术方案:

[0008] 一种防白雾蒸发式混流凝汽方法:

[0009] 1、采用防白雾区为上,主凝区为中,辅凝区为下的混流凝汽的方式,将汽轮机的排汽采用两路蒸汽分配管道分别送入主凝区顺流管束和防白雾区顺流管束,按汽水顺流方式运行;辅凝区逆流管束一端与凝结水联箱连通,另一端与抽真空系统连通,辅凝区的逆流管束按汽水逆流方式运行;

[0010] 2、通过主凝区上方的喷淋系统将水均匀喷淋到主凝区、辅凝区的管束上,并在管束外表面形成水膜,水膜吸收热量后部分蒸发将管内蒸汽凝结;

[0011] 3、通过防白雾区上方的轴流风机强制将空气由进风窗吸入，吸入的空气吸收蒸发的水蒸汽变为饱和空气，再经收水器收水后进入防白雾区，通过防白雾区顺流管束时被加热温度升高变成不饱和空气，然后排到外界；

[0012] 4、主凝区顺流管束及防白雾区顺流管束中未凝结的蒸汽通过凝结水联箱进入辅凝区逆流管束继续凝结，不凝结的气体由抽真空系统排出，凝结水汇集于凝结水联箱中，通过管道引入凝结水箱，再由凝结水泵送入凝结水处理系统循环利用；

[0013] 5、主凝区、辅凝区的喷淋水未蒸发部分落入水箱中继续循环利用。

[0014] 一种防白雾蒸发式混流凝汽器，包括：主凝区、辅凝区、防白雾区、冷风系统和喷淋系统，与汽轮机排汽管道连通的两路蒸汽分配管道分别通过主凝区顺流管束和防白雾区顺流管束与凝结水联箱连通，凝结水联箱通过辅凝区逆流管束与抽真空系统连通；辅凝区逆流管束一端与凝结水联箱连通，另一端与抽真空系统连通；所述凝结水联箱通过管道与凝结水箱连通；所述主凝区顺流管束的上方设置有喷淋系统，喷淋系统的上方设置有收水器；所述防白雾区顺流管束上方设置有冷风系统的轴流风机，所述辅凝区逆流管束的下方设置有水箱，辅凝区逆流管束与水箱之间设置有进风窗。

[0015] 所述的防白雾蒸发式混流凝汽器，主凝区顺流管束为倾斜设置。

[0016] 所述的防白雾蒸发式混流凝汽器，辅凝区逆流管束为倾斜设置。

[0017] 所述的防白雾蒸发式混流凝汽器，防白雾区顺流管束设置为倾斜设置。

[0018] 所述的防白雾蒸发式混流凝汽器，喷淋系统由若干喷嘴通过管道与水泵连接构成。

[0019] 由于采用如上所述的技术方案，本发明具有如下所述的优越性：

[0020] 一种防白雾蒸发式混流凝汽方法及凝汽器，采用潜热换热的高效换热机理，换热效果不受环境干球温度的影响，由于水的蒸发潜热大，故较少的循环量即可满足换热需要，效率高、凝汽背压低、耗水量小，并可消除水膜蒸发形成的白雾现象。该换热方法及凝汽器适用在电力、石油化工、冶金、制冷等领域。

附图说明

[0021] 图 1 是现有闭式湿式凝汽器使用状态图；

[0022] 图 2 是本发明用于乏汽凝结使用状态示意图；

[0023] 图中：1- 锅炉，2- 过热器，3- 汽轮机，4- 发电机，5- 凝汽器，6- 凝结水泵，7- 凝结水精处理中心，8- 低压加热器，9- 除氧装置，10- 给水泵，11- 高压加热器，12- 水冷器，13- 循环水泵，14- 冷却塔，15- 散热器，16- 轴流风机，17- 防白雾区顺流管束，18- 收水器，19- 喷淋系统，20- 主凝区顺流管束，21- 凝结水联箱，22- 辅凝区逆流管束，23- 进风窗，24- 水箱，25- 凝结水箱，26- 抽真空系统。

具体实施方式

[0024] 如图 2 所示：一种防白雾蒸发式混流凝汽方法，

[0025] 1、采用防白雾区为上，主凝区为中，辅凝区为下的混流凝汽的方式，将汽轮机的排汽，采用两路蒸汽分配管道分别送入主凝区顺流管束 20 和防白雾区顺流管束 17，按顺流方式运行；辅凝区的逆流管束 22 逆流方式运行；

[0026] 2、通过主凝区上方的喷淋系统 19 将水均匀喷淋到主凝区、辅凝区的管束上,并在管子外表面形成水膜,水膜吸热后部分蒸发将管内饱和蒸汽凝结为水;

[0027] 3、通过防白雾区上方的轴流风机 16 强制将空气由进风窗 23 进入,进入的空气吸收蒸发的水蒸汽,再经收水器 18 收水进入防白雾区,通过防白雾区的顺流管束 17 时被过热变成不饱和空气,然后排出外界;

[0028] 4、主凝区顺流管束 20 及防白雾区顺流管束 17 中未凝结的剩余蒸汽通过凝结水联箱进入辅凝区逆流管束 22 继续凝结,不凝结的气体由抽真空系统 26 排出,凝结水汇集于凝结水联箱 21 中,通过管道引入凝结水箱 25,再由凝结水泵 6 送入凝结水处理系统循环利用;

[0029] 5、主凝区、辅凝区的喷淋水未蒸发的部分落入水箱 24 中继续循环利用。

[0030] 一种防白雾蒸发式混流凝汽器,包括:主凝区、辅凝区、防白雾区、冷风系统和喷淋系统,与汽轮机排汽连通的两路蒸汽分配管道分别连通主凝区设置的顺流管束 20 和防白雾区设置的顺流管束 17,所述防白雾区的顺流管束 17 和主凝区的顺流管束 20 通过凝结水联箱 21 与辅凝区的逆流管束 22 连通,所述凝结水联箱 21 通过管道与凝结水箱 25 连通;所述辅凝区的逆流管束 22 另一端与抽真空系统 26 连通;所述主凝区的顺流管束 20 的上方设置有喷淋系统 19,喷淋系统 19 的上方设置有收水器 18;所述防白雾区的顺流管束 17 上方设置有冷风系统的轴流风机 16,所述辅凝区的逆流管束 22 的下方设置有水箱 24,逆流管束 22 与水箱 24 之间设置有进风窗 23。所述主凝区的顺流管束 20 为倾斜设置。所述辅凝区的逆流管束 22 为倾斜设置。所述防白雾区的顺流管束 17 为倾斜设置。所述喷淋系统 19 由若干喷嘴通过管道与水泵连接构成。

[0031] 本发明提出的轴流风机 16 在设备最上部引风,管束为倾斜设置,分防白雾区的顺流管束 17、主凝区的顺流管束 20、和辅凝区的逆流管束 22 三部分,并在一侧设置凝结水联箱 21。防白雾区的顺流管束 17、主凝区的顺流管束 20 分别和蒸汽分配管道连接,按汽水顺流方式运行,辅凝区的逆流管束 22 按汽水逆流方向运行,辅凝区的逆流管束一端顶部和抽真空系统 16 连接。防白雾区的顺流管束 17 与主凝区的顺流管束 20 之间设有收水器 18 和喷淋系统 19,在辅凝区的逆流管束 22 下方设置进风窗 23 和水箱 24,由以上各部件形成一个完整的设备。

[0032] 防白雾蒸发式混流凝汽器的工作过程:

[0033] 汽轮机排汽由管道分别送入防白雾区的顺流管束 17 和主凝区顺流管束 20,轴流风机 16 强制空气由进风窗 23 进入设备;喷淋系统 19 将水箱 24 中的水均匀喷淋到管束上,并在管子外表面形成水膜,水膜吸热后部分蒸发,将管内饱和蒸汽凝结,由进风窗 23 进入的空气吸收管外蒸发的水蒸汽后经收水器 18 收水,在通过防白雾区的顺流管束 17 时被过热变成不饱和空气,然后排出外界,主凝区的顺流管束 20 及防白雾区的顺流管束 17 中未凝结的剩余蒸汽通过凝结水联箱 21 进入辅凝区的逆流管束 22 继续凝结,不凝结的气体由抽真空系统 16 排出,凝结水汇集于凝结水联箱 21 中,通过管道引入凝结水箱 25,再由凝结水泵 6 送入凝结水处理系统循环利用,喷淋水未蒸发的部分落入水箱 24 中继续循环利用。

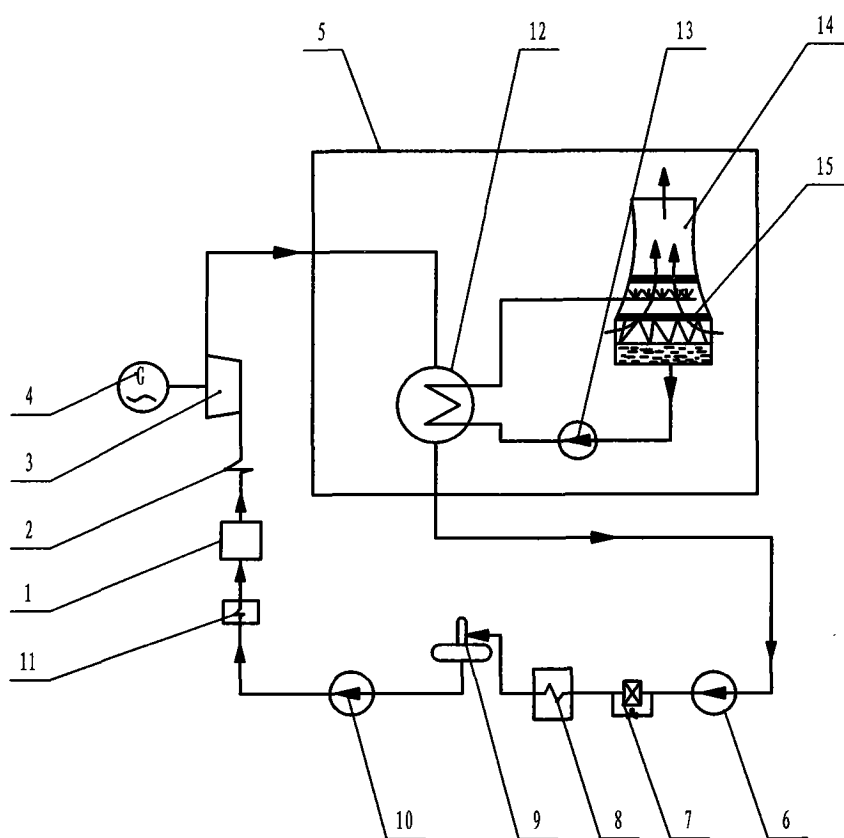


图 1

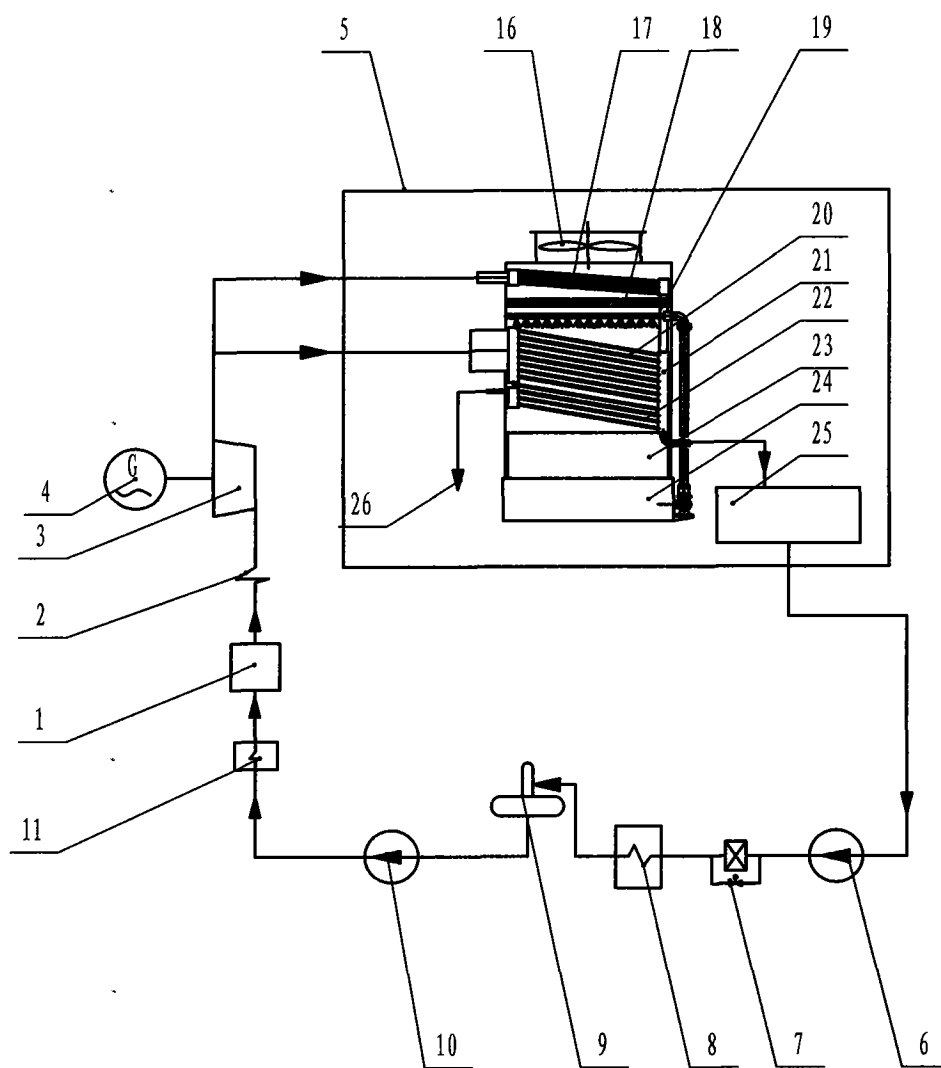


图 2