



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104235870 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410518220. 3

(22) 申请日 2014. 10. 01

(71) 申请人 冯留建

地址 831200 新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州呼图壁县大唐公寓三单元 1001 号

(72) 发明人 冯留建

(51) Int. Cl.

F23L 15/00 (2006. 01)

F28B 9/06 (2006. 01)

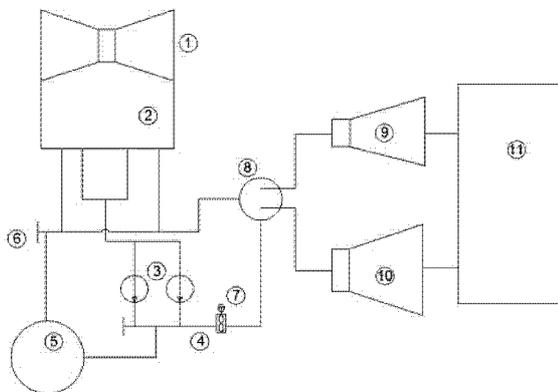
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

凝汽器乏汽余热回收节能装置及节能方法

(57) 摘要

凝汽器乏汽余热回收节能装置,包括电厂汽轮机排气口通过电厂冷却系统进行冷却,其特征是携带乏汽余热的循环水经循环水泵送往冷却塔,在循环水泵出口母管上连接支路,将要送至冷却塔的循环水一部分经循环水支路引至锅炉中间的一次风机和送风机入口处,在该处建立与循环水相连的小型间冷塔;一次风机、送风机入口设置在小型间冷塔上部,风机运行在上部形成负压,空气从小型间冷塔底部进入,跟小型间冷塔换热后形成热空气,风机将热空气送入炉膛,部分回收乏汽余热;经小型间冷塔冷却后的循环水连接至凝汽器进水母管,继续送入凝汽器,吸收凝汽器内乏汽余热,从而完成整个乏汽余热回收过程。



1. 凝汽器乏汽余热回收节能装置,包括凝汽器乏汽余热回收装置与冷却循环水支路直接相连及凝汽器乏汽余热回收装置独立设置两个方案;对于凝汽器乏汽余热回收装置与冷却循环水支路直接相连,则包括电厂汽轮机排气口通过电厂冷却系统进行冷却,其特征是携带冷凝热的循环水经循环水泵送往冷却塔,在循环水泵出口母管上连接一支路,将要送至冷却塔的循环水经循环水支路,通过自动液压流量调节装置引至锅炉一次风机和送风机进风口处,在该处建立与循环水相连的小型间冷塔;一次风机、送风机入口设置在小型间冷塔上部,风机运行在上部形成负压,空气从小型间冷塔底部进入,跟间冷塔换热后形成热空气,风机将热空气送入炉膛,回收部分乏汽余热;经小型间冷塔冷却后的循环水连接至凝汽器进水母管,继续送入凝汽器,吸收凝汽器内乏汽凝结热,从而完成整个乏汽余热回收过程;对于凝汽器乏汽余热回收装置独立设置,包括将换热装置设置在凝汽器,用以吸收凝汽器内乏汽余热,吸收余热的循环水经自动液压流量调节装置送至小间冷塔,与空气换热后,返回至凝汽器继续换热,循环水泵为整个循环提供动力,经与小间冷塔换热后的热空气,经一次风机,二次风机送至锅炉,从而完成整个凝汽器乏汽余热回收过程。

2. 如权利要求1所述的凝汽器乏汽余热回收节能装置,其特征在于:小间冷塔支路上设有循环水流量调节液动蝶阀,用以调节小间冷塔流量。

3. 如权利要求1所述的凝汽器乏汽余热回收节能装置,其特征在于:小间冷塔有两种形式,一种是直接循环水支路引至风机入口,直接在一次风机、送风机入口建立相应换热管束的换热器,用于同空气换热;一种是底部建立换热管束,即小型间接冷却塔,一次风、二次风入口设置在圆形管束上部,从上部引出换热后的热风。

4. 如权利要求1所述的凝汽器乏汽余热回收节能装置,其特征在于:两台及以上机组可以公用一个小型间冷塔。

5. 利用如权利要求1所述的凝汽器乏汽余热回收节能装置的节能方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 在春季、秋季、夏级运行时,通过调节液动蝶阀调节循环水流量,使经小间冷塔循环后的回水温度间接接近于冷却塔循环水回水水温,夏季运行时如果环境温度和冷却塔循环水回水温度相近时可以停运该装置;

2) 在冬季运行时,在确保机组安全运行的前提下,适当提高电厂汽轮机运行排气背压的压力,从而提高循环水温度,调节液动蝶阀调节循环水流量,防止间冷塔冻裂,此时也相对提高了风机入口风温。

凝汽器乏汽余热回收节能装置及节能方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用凝汽器乏汽余热回收的节能装置及节能方法,具体涉及到火力发电厂凝汽器冷却循环水系统和锅炉风烟系统。

背景技术

[0002] 火力发电厂在发电过程中,蒸汽经汽轮机做功后的乏汽,排入凝汽器中冷凝放热,这部分冷凝热被循环水带到冷却塔直接排向大气,排放热量一般占到输入总能量的 15% 以上,造成了巨大的能源浪费,如何将这排向大气的余热利用起来是当今热力发电厂难题。

发明内容

[0003] 本发明的主要解决的技术问题是提供一种从凝汽器冷却循环水回收凝汽器乏汽余热的节能装置和节能方法,该节能装置及节能方法是将凝汽器循环水系统及风烟系统进行相应的改造,将原本要排向大气的热量经风烟系统送入炉膛,回收部分乏汽余热,从而提高电厂的综合热效率,降低发电煤耗,且多台机组可公用一个小间冷塔,在成本不增加的前提下可使节能效果翻倍。

[0004] 为解决上述问题,本发明的技术方案如下:凝汽器乏汽余热回收节能装置,包括电厂汽轮机排气口通过电厂循环冷却水系统进行冷却,携带乏汽余热的循环水经循环水泵送往冷却塔,在循环水泵出口母管上连接支路,将要送至冷却塔的一部分循环水经该支路引至锅炉一次风机和送风机入口处,在该处建立与循环水相连的小型间冷塔(换热装置);锅炉的一次风、二次风入口设置在小型间冷塔上部,风机运行在上部形成负压,空气从小型间冷塔底部进入,跟小型间冷塔内部翅片换热后形成热空气,风机将热空气送入炉膛,从而回收部分乏汽余热,经小型间冷塔冷却后的水连接至循环水回水母管,从而完成整个乏汽余热回收过程;

利用上述节能装置实现节能的方法包括以下步骤:

1) 夏季运行时,直接将携带凝结热的部分循环水经支路自动液压流量调节装置送至小型间冷塔,一次风机、送风机运行吸取换热后的热空气,并将之送入炉膛,实现余热回收;一次风机和送风机冷却部分循环水使循环水温度下降,提高凝汽器真空,实现机组效率提高;

2) 冬季运行时,电厂汽轮机在确保安全的前提下,适度提高电厂汽轮机运行背压的压力,从而提高电厂汽轮机的乏汽在凝汽器中的凝结温度,满足小型间冷塔回水温度在 40℃ 以上,防止小型间冷塔冻裂,在保证机组的安全运行的前提下,一次风机、送风机风运行吸取换热后的热空气将其送入炉膛,实现余热回收;

3) 利用上述节能装置对火电厂凝汽器乏汽余热进行回收及相应的节能方法,夏季、冬季均可提高送风温度,回收余热,提高了锅炉的燃烧效率,达到节能降耗的目的,相对而言夏季可以适当降低循环水温度,提高凝汽器真空,提高汽轮机组热效率,冬季则大幅度提高送风温度,尤其是相对与北方寒冷地区,其乏汽余热回收效果更好,同时提高冬季锅炉内的

燃烧效率。

[0005] 凝汽器乏汽余热回收节能装置的投入和使用,在提高机组效率的前提下,同时可以代替一次风暖风器、二次风暖风器等装置,节约投资成本。

[0006] 对于两台机组来说,可以共用一个小型间冷塔,从而节约建造成本。

[0007] 乏汽余热回收节能装置可以独立设置,即在凝汽器中设置独立的换热装置,吸收凝汽器乏汽余热,循环水泵循将携带乏汽余热的水送至小间冷塔进行换热,换热后的水进入凝汽器吸收凝汽器乏汽余热,形成完整循环。

附图说明

[0008] 图 1 为凝汽器乏汽余热回收装置系统实施示意图。

[0009] 图 2 为凝汽器乏汽余热回收装置系统循环水系统单独布置示意图。

[0010] 图 1 中 1 为低压缸,2 凝汽器,3 为循环水泵,4 为循环水泵出口母管,5 为冷却塔,6 为凝汽器进水母管,7 为自动液压流量调节装置,8 为小间冷塔,9 为一次风机,10 为送风机,11 为锅炉。

[0011] 图 2 中 1 为低压缸,2 凝汽器,3 为循环水泵,4 为循环水泵出口母管,5 为冷却塔,6 为凝汽器进水母管,7 为自动液压流量调节装置,8 为循环水泵,9 为小间冷塔,10 为送风机,11 为一次风机,12 为锅炉。

具体实施方式

[0012] 小间冷塔循环水接自冷却塔循环水,如图 1 所示低压缸 1 排出的乏汽经循环水冷却后,凝结成液体,在凝汽器 2 内建立真空环境,循环水泵 3 将携带乏汽余热的水送至循环水出口母管 4,在循环水出口母管 4 出一部分送至冷却塔 5,一部分经自动液压流量调节装置 7 送至小间冷塔 8;经冷却塔 5 冷却后的循环水送至凝汽器 2,继续循环冷却,保持凝汽器真空;送至小间冷塔 8 的循环水经小间冷塔 8 冷却后送至凝汽器进水母管 6,一次风机 9 风道及入口送风机 10 风道入口设置在小间冷塔 8 上部,一次风机 9 和送风机 10 运行在其入口风道出形成负压,将环境风从底部间冷管道吸入,从而实现冷却循环水,提高入口风温的目的,经风机的作用将其送入炉膛,实现热电厂运行效率的提高。

[0013] 小间冷塔循环水单独布置,如图 2 所示将换热装置设置在凝汽器 2 上部,用以吸收低压缸 1 排出的乏汽余热,经自动液压流量调节装置 7 调节后,送至小间冷塔 9,经循环水泵 8 加压后形成整个乏汽余热回收循环,其余的余热由原循环水冷却系统进行冷却。

[0014] 采用凝汽器乏汽余热回收节能装置的节能效果如下,以一台 300MW 抽凝机组为例,机组年利用小时数以 5012 小时(电监会 2013 年全国区域统调常规燃煤发电机组 6000 千瓦及以上电厂发电设备平均利用小时数)计算,一次风、二次风总风量以进风量 1200 t/h 计算:

1) 采用本发明技术改造后,对于间接冷却系统(间接冷却塔)、直接空冷系统(空冷岛),夏季一般可提高一次风、二次风入口风温 20℃,小间冷塔的冷却方式属于强制风冷,增加散热面积,在夏季运行时可降低循环水温度,提高凝汽器真空,其所带来的效益基本上可以和小间冷塔带来的延程阻力相抵,冬季一般可提高一次风、二次风入口风温可提高 40℃,春秋季节一般可提高一次风、二次风入口风温 30℃;夏季,对于湿式冷却塔系统,循环水温度与环

境温度差在 8-15 摄氏度,温差较小,可回收热量较少,可根据实际情况决定是否停运,秋冬季回收效果则与间接冷却系统和直接空冷系统相差不大;

2) 经上述所述的节能装置,对于间接冷却系统(间接冷却塔)、直接空冷系统(空冷岛),夏季每小时经一次风、二次风可回收凝汽器乏汽余热约 24000 MJ,夏季一季度(按年利用小时数平均分配到四季)可回收凝汽器乏汽余热约 30072000 MJ,相当于节约 1026 吨标准煤;春秋季每小时经一次风、二次风可回收凝汽器乏汽余热约 36000 MJ,春、秋两季度可回收凝汽器乏汽余热约 90216000 MJ,相当于节约 3079 吨标准煤;冬季每小时可回收凝汽器乏汽余热约 48000 MJ,冬季一季度可回收凝汽器乏汽余热约 60144000 MJ,相当于节约 2052 吨标准煤,合计每台 30 万机组每年可节约 6157 吨标准煤;如果是湿式冷却塔系统,则夏季余热回收效果相对较差,而对于我国北部如新疆等地区冬天较长,且因缺水大多采用间接空冷和直接空冷系统的机组,其节能效果更好;

3) 如上所述的节能装置,两台机组公用一个小间冷塔则在成本不增加的情况下,则节能效果及节能收益翻倍;

4) 如上所述的节能装置,可以减少一次风暖风器、二次风暖风器设备的安装和使用。

[0015] 如上所述的小间冷塔,其布置方式只需有相应的间冷管束,其布置方式可以有多种形式,如直接将循环水管道引至风机入口,将循环水换热管束布置在相应风机入口,起到代替暖风器的作用,也可以是仅有底部换热翅片的小型间冷塔。

[0016] 综上所述,本发明可带来巨大的企业经济效益、环境效益。

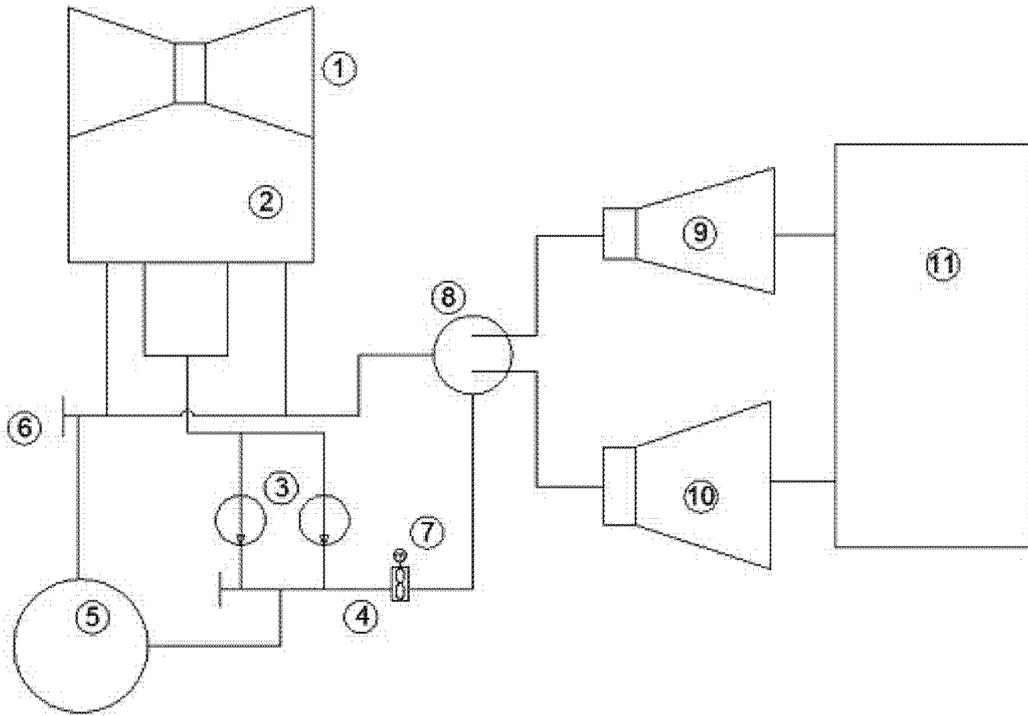


图 1

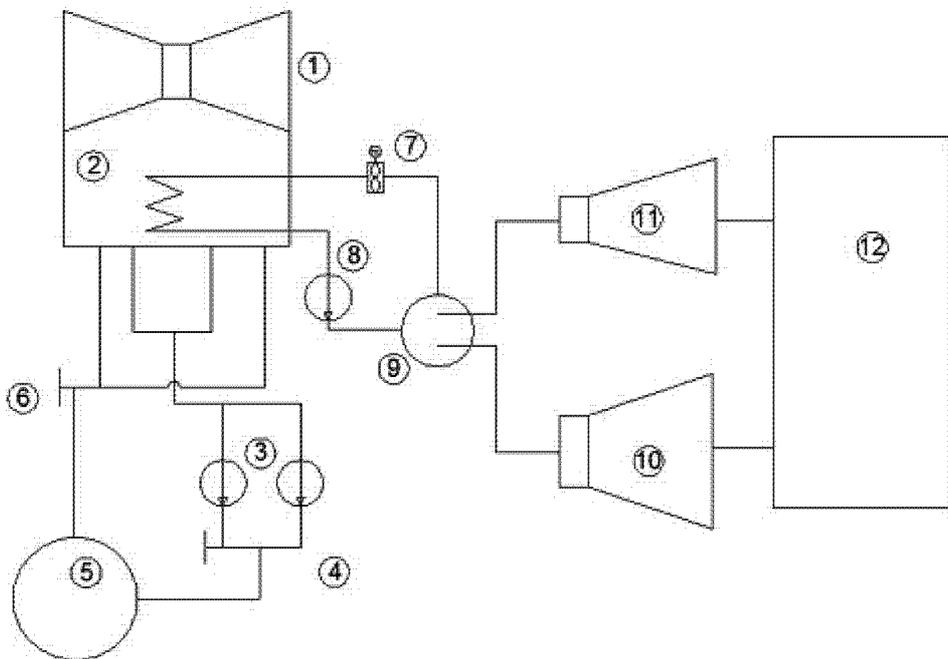


图 2