



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103884037 A

(43) 申请公布日 2014.06.25

(21) 申请号 201410087168.0

(22) 申请日 2014.03.11

(71) 申请人 济钢集团有限公司

地址 250101 山东省济南市历城区工业北路
21号

(72) 发明人 李兆华 张永护 朱伟峰 张璐
王官辉 滕士秋 王振球 王超

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 徐槐

(51) Int. Cl.

F24D 3/10(2006.01)

F24D 19/10(2006.01)

F01K 17/06(2006.01)

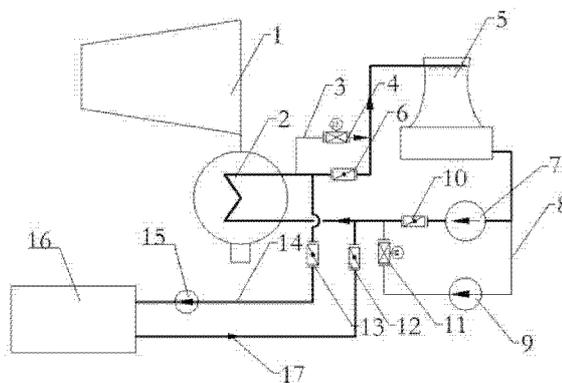
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

采暖热网循环水热交换系统

(57) 摘要

本发明属于热动技术领域,具体涉及一种排汽余热—采暖热网循环水热交换系统。该系统包括汽轮机和与汽轮机相连接的凝汽器,凝汽器与凉水塔相连接,凉水塔连接有循环水泵,循环水泵与凝汽器相连接,构成闭合回路;凝汽器还连接有采暖管道,采暖管道与采暖用户相连接,从采暖用户通出的管道与凝汽器相连接。本发明的有益效果是,在采暖期,降低汽轮机凝汽器真空度,提高排汽温度,使循环水温度达到65℃,将冷水塔及循环水泵退出运行,将凝汽器的循环水系统切换至由采暖循环泵、热水管网等组成的循环水回路,形成新的“排汽余热—采暖热网循环水”热交换系统;机组的冷源损失降为零,循环热效率提高至90%以上。



1. 采暖热网循环水热交换系统,包括汽轮机和与汽轮机相连接的凝汽器,所述的凝汽器一端的管道与凉水塔的进口相连接,所述的凝汽器与凉水塔之间有控制阀门 I,所述的凉水塔的出口连接有循环水泵,所述的循环水泵与凝汽器的另一端相连接构成一个闭合回路,所述的循环水泵与凝汽器之间连接有控制阀门 II;

所述的凝汽器与控制阀门 I 之间有一条支路管道 I,该支路管道 I 上有泄水调节阀,所述的支路管道 I 的另一端与控制阀门 I 和凉水塔的进口之间的管道相连接;

所述的凉水塔的出口与循环水泵之间的管道连接有另外一条支路管道 II,该支路管道 II 的另一端位于控制阀门 II 与凝汽器之间的管道上;并且在该支路管道 II 上依次连接有掺凉水泵和掺凉调节阀;

所述的支路管道 I 和控制阀门 I 之间的管道上连接有采暖供水管道,所述的采暖供水管道通往采暖用户,在采暖供水管道上依次连接有控制阀门 III 和采暖循环水泵;

采暖用户还连接有采暖回水管道,采暖回水管道的另一端位于凝汽器和支路管道 II 之间;所述的采暖回水管道上连接有控制阀门 IV。

2. 如权利要求 1 所述的采暖热网循环水热交换系统,其特征在于,所述的凝汽器为承压式凝汽器。

采暖热网循环水热交换系统

技术领域

[0001] 本发明属于热动技术领域,具体涉及采暖热网循环水热交换系统。

背景技术

[0002] 钢铁厂在冶炼钢铁时,普通使用的设备多为纯凝汽轮机,原设计是:循环水通过循环水泵加压后,进凝汽器冷却汽轮机排汽,循环水将排汽热量带走后进冷却塔冷却,将热量散失到大气中,冷却后的水继续通过循环水泵进行循环,造成大量的汽轮机循环水余热浪费。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种在采暖季和非采暖季均可以使用的采暖热网循环水热交换系统,该系统回收余热,将废弃的热能加以利用,使机组的冷源损失降为零,循环热效率提高至 90% 以上。

[0004] 本发明的采暖热网循环水热交换系统通过下述技术方案来实现:

一种采暖热网循环水热交换系统,包括汽轮机和与汽轮机相连接的凝汽器,凝汽器一端的管道与凉水塔的进口相连接,凝汽器与凉水塔之间有控制阀门 I,凉水塔的出口连接有循环水泵,循环水泵与凝汽器的另一端相连接构成一个闭合回路,循环水泵与凝汽器之间连接有控制阀门 II;

凝汽器与控制阀门 I 之间有一条支路管道 I,该支路管道 I 上有泄水调节阀,支路管道 I 的另一端与控制阀门 I 和凉水塔的进口之间的管道相连接;

凉水塔的出口与循环水泵之间的管道连接有另外一条支路管道 II,该支路管道 II 的另一端位于控制阀门 II 与凝汽器之间的管道上;并且在支路管道 II 上依次连接有掺凉水泵和掺凉调节阀;

支路管道 I 和控制阀门 I 之间连接有采暖供水管道,采暖供水管道通往采暖用户,在采暖供水管道上依次连接有控制阀门 III 和采暖循环水泵;

采暖用户还连接有采暖回水管道,采暖回水管道的另一端位于凝汽器和支路管道 II 之间;采暖回水管道上连接有控制阀门 IV。

[0005] 改进前的运行模式是:循环水通过循环水泵加压后,进凝汽器冷却汽轮机排汽,循环水将排汽热量带走后进冷却塔冷却,将热量散失到大气中,冷却后的水继续通过循环水泵进行循环。

[0006] 改进后:在采暖期,降低汽轮机凝汽器真空度,提高排汽温度,使循环水温度达到 65℃,将凉水塔及循环水泵退出运行,将凝汽器的循环水系统切换至由采暖循环泵、热水管网等组成的循环水回路,形成新的“排汽余热—采暖热网循环水”热交换系统。凝汽器变成了回水加热器,用户则变成了冷却塔,构成一个完整的循环水路,机组的冷源损失降为零,循环热效率提高至 90% 以上。在非采暖期,机组恢复纯凝工况运行时,热网循环泵及热网加热器退出运行,原循环水泵及冷却塔恢复运行。

[0007] 热网回水至凝汽器入口设置水温调节系统,设置降温装置。当热网回水温度高时,启动掺凉泵,将冷却塔水池内低温水补入采暖水回水管道,降低进入凝汽器的回水温度,同时补入的水由泄水电动调节阀控制回冷却塔,泄水阀开度根据系统水压自动调节,又保证了凝汽器的运行安全,循环水压力稳定。系统采用掺凉泵 2 台、电动调节阀两套,通过 DCS 自动进行热网温度调节。

[0008] 在采暖期,降低汽轮机凝汽器真空度,提高排汽温度,使循环水温度达到 65℃,将冷水塔及循环水泵退出运行,将凝汽器的循环水系统切换至由采暖循环泵、热水管网等组成的循环水回路,形成新的“排汽余热—采暖热网循环水”热交换系统。凝汽器转变成了回水加热器,用户则变成了冷却塔,构成一个完整的循环水路,机组的冷源损失降为零,循环热效率提高至 90% 以上。在非采暖期,机组恢复纯凝工况运行时,热网循环泵及热网加热器退出运行,原循环水泵及冷却塔恢复运行。

[0009] 本发明与现有的技术相比:

1) 将凝汽器整体改造为承压式凝汽器。纯凝工况改为低真空工况后,原凝汽器的工作温度、汽水侧压力均发生较大变化,原有凝汽器已不能保证长期安全运行,需进行改造,使其在低真空工况下具有良好的安全性,纯凝工况下具有更好的经济性。凝汽器进行加固改造后,承压能力不小于 0.5MPa。

[0010] 2) 汽轮机后气缸增加喷水降温装置。400 烧结余热 14MW 汽轮机后气缸排汽无降温装置,如排汽温度过高可能对汽轮机造成损伤,项目团队通过实验,自主设计制造出后气缸喷水降温装置,进行加装。并采用调节阀自动控制,当后气缸排汽温度高于 75℃ 时,启动喷水减温,当排汽温度低于 70℃ 时,停喷水减温。

[0011] 3) 热网循环水接入凝汽器水侧回路系统配套改造。将双路双流程循环水管路进行改造。由原循环水供、回水母管,分别接出 DN500 管道和采暖热网系统连接,采用电动 DN500 阀门,阀门控制接入汽轮机 DCS 系统。循环水供热系统和冷却塔并联运行,采暖季节直接采用采暖循环水冷却,不进冷却塔,降低水耗和电耗;

4) 利用原凉水塔新建开式水循环冷却系统,对冷油器、空冷器进行冷却。由于冬季循环水系统停用,空冷器、油冷器的冷却水系统需要改造。新加装两台开式循环水泵,自原循环水泵入口管道上开孔,经新加装的开式循环水泵升压后进入原冷却水用户,然后排至冷水塔储水池,经喷淋降温循环使用。

[0012] 5) 热网回水至凝汽器入口设置水温调节系统,设置降温装置。当热网回水温度高时,启动掺凉泵,将冷却塔水池内低温水补入采暖水回水管道,降低进入凝汽器的回水温度,同时补入的水由泄水电动调节阀控制回冷却塔,泄水阀开度根据系统水压自动调节,又保证了凝汽器的运行安全,循环水压力稳定。本发明中的系统采用掺凉泵、调节阀,通过 DCS 自动进行温度调节。

[0013] 6) 建汽水换热站,引入备用蒸汽,在汽轮机发生异常停机后,提供热源。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明的采暖热网循环水热交换系统的结构示意图;

图中,1-汽轮机,2-凝汽器,3-支路管道 I,4-泄水调节阀,5-凉水塔,6-控制阀门 I,7-循环水泵,8-支路管道 II,9-掺凉水泵,10-控制阀门 II,11-掺凉调节阀,12-控制阀门

III, 13- 控制阀门IV, 14- 采暖供水管道, 15- 采暖循环水泵, 16- 采暖用户, 17- 采暖回水管道。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和具体实施例对本发明作更进一步的说明, 以便本领域内的技术人员了解本发明。

[0016] 一种采暖热网循环水热交换系统, 包括汽轮机 1 和与汽轮机 1 相连接的凝汽器 2, 凝汽器一端的管道与凉水塔 5 的进口相连接, 凝汽器 2 与凉水塔 5 之间有控制阀门 I 6, 凉水塔 5 的出口连接有循环水泵 7, 循环水泵 7 与凝汽器 2 的另一端相连接构成一个闭合回路, 循环水泵 7 与凝汽器 2 之间连接有控制阀门 II 10;

凝汽器 2 与控制阀门 I 6 之间有一条支路管道 I 3, 该支路管道 I 3 上有泄水调节阀 4, 支路管道 I 3 的另一端与控制阀门 I 6 和凉水塔 5 的进口之间的管道相连接;

凉水塔 5 的出口与循环水泵 7 之间的管道连接有另外一条支路管道 II 8, 该支路管道 II 8 的另一端位于控制阀门 II 10 与凝汽器 2 之间的管道上; 并且在该支路管道 II 8 上依次连接有掺凉水 9 和掺凉调节阀 11;

支路管道 I 3 和控制阀门 I 6 之间连接有采暖供水管道 14, 采暖供水管道 14 通往采暖用户 16, 在采暖供水管道 14 上依次连接有控制阀门 III 12 和采暖循环水泵 15;

采暖用户 16 还连接有采暖回水管道 17, 采暖回水管道 17 的另一端位于凝汽器 2 和支路管道 II 8 之间; 采暖回水管道 17 上连接有控制阀门 IV 13。

[0017] 改进前的运行模式是: 循环水通过循环水泵 7 加压后, 进凝汽器 2 冷却汽轮机 1 排汽, 循环水将排汽热量带走后进冷却塔冷却, 将热量散失到大气中, 冷却后的水继续通过循环水泵 7 进行循环。

[0018] 改进后: 在采暖期, 降低汽轮机 1 凝汽器 2 真空度, 提高排汽温度, 使循环水温度达到 65℃, 将凉水塔及循环水泵 7 退出运行, 将凝汽器 2 的循环水系统切换至由采暖循环泵、热水管网等组成的循环水回路, 形成新的“排汽余热—采暖热网循环水”热交换系统。凝汽器 2 转变成了回水加热器, 用户则变成了冷却塔, 构成一个完整的循环水路, 机组的冷源损失降为零, 循环热效率提高至 90% 以上。在非采暖期, 机组恢复纯凝工况运行时, 热网循环泵及热网加热器退出运行, 原循环水泵 7 及冷却塔恢复运行。

[0019] 热网回水至凝汽器 2 入口设置水温调节系统, 设置降温装置。当热网回水温度高时, 启动掺凉泵, 将冷却塔水池内低温水补入采暖水回水管道, 降低进入凝汽器 2 的回水温度, 同时补入的水由泄水电动调节阀控制回冷却塔, 泄水阀开度根据系统水压自动调节, 又保证了凝汽器 2 的运行安全, 循环水压力稳定。系统采用掺凉泵 2 台、电动调节阀两套, 通过 DCS 自动进行热网温度调节。

[0020] 采用本发明的采暖热网循环水热交换系统后, 在低真空采暖模式下, 汽轮机 1 平均进汽量约 42t/h, 汽轮机 1 负荷 8200kw 左右, 真空 -80Kpa, 后气缸排汽温度 65℃。采暖系统回水 51℃, 供出热水 60℃, 供水压力 0.65Mpa, 回水压力 0.3Mpa。

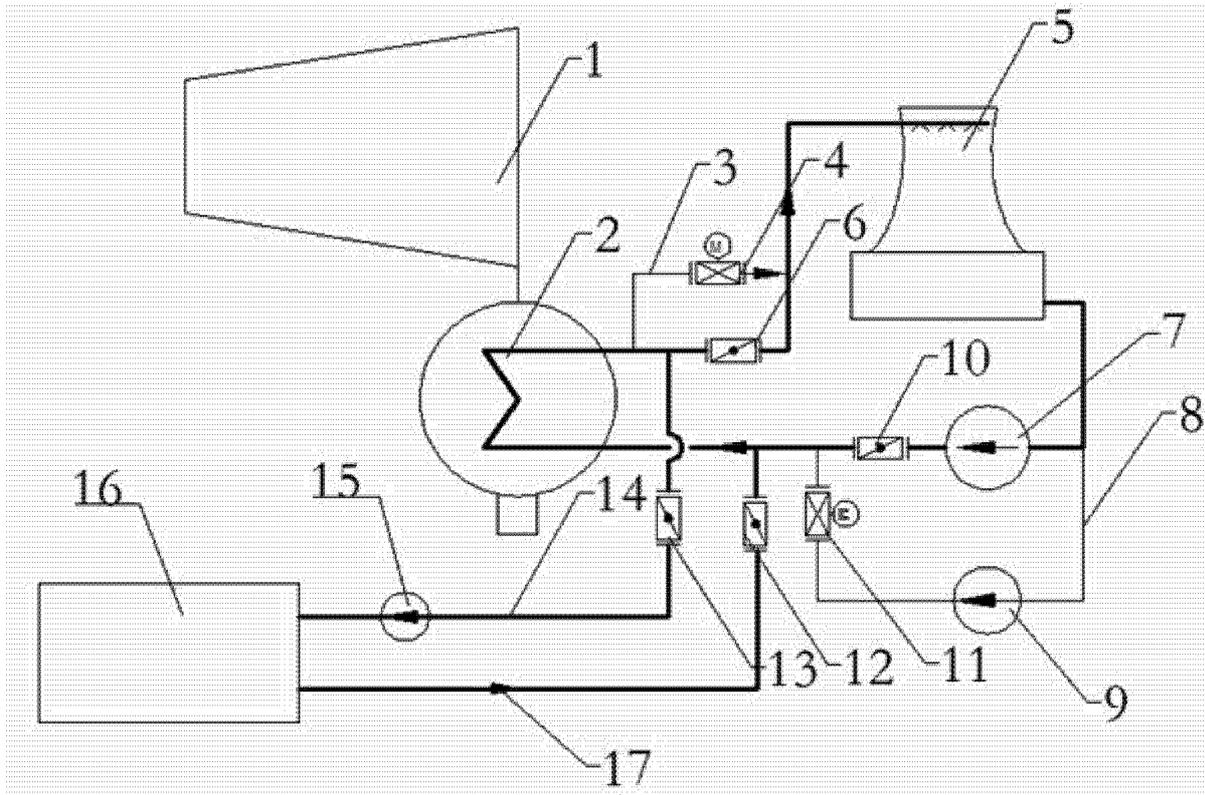


图 1