



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203421669 U

(45) 授权公告日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201320473515. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 08. 05

(73) 专利权人 吕克庆

地址 265219 山东省烟台市莱阳市穴坊镇程格庄村 635 号

(72) 发明人 吕克庆

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所 37218

代理人 李桂存

(51) Int. Cl.

F22D 1/36 (2006. 01)

F23L 15/00 (2006. 01)

F01K 17/02 (2006. 01)

F22D 1/50 (2006. 01)

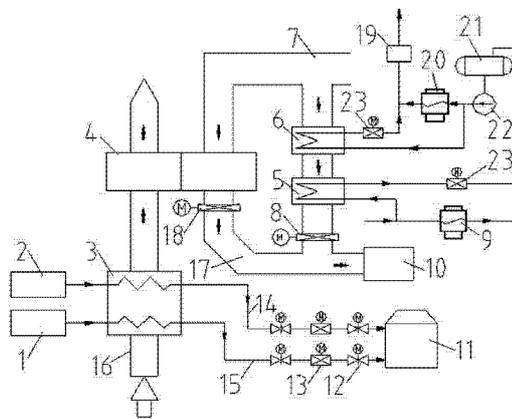
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

锅炉尾部热量综合利用系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种锅炉尾部热量综合利用系统,包括安装于汽轮机低能级端的低能级抽汽管路、安装于锅炉进风道上的暖风器、安装于锅炉进风道上且位于暖风器上方的空气预热器以及省煤器/脱硝装置出口烟道,所述低能级抽汽管路连接于暖风器,所述省煤器/脱硝装置出口烟道有两个支路,一支路经空气预热器连接于空预器后烟道,另一支路经给水省煤器连接于空预器后烟道,所述空预器后烟道连接于除尘器,所述给水省煤器出口端连接于给水泵出口的主给水管道,其出口端经调节阀与给水操作台入口管道连接。利用汽轮机低能级抽汽,抽取的蒸汽经暖风器将与入炉冷风加热,达到提高汽轮机效率、节约燃煤的目的。



1. 一种锅炉尾部热量综合利用系统,其特征在于:包括安装于汽轮机低能级端的低能级抽汽管路、安装于锅炉进风道(16)上的暖风器(3)、安装于锅炉进风道(16)上且位于暖风器(3)上方的空气预热器(4)以及省煤器/脱硝装置出口烟道(7),所述低能级抽汽管路连接于暖风器(3),所述省煤器/脱硝装置出口烟道(7)有两个支路,一支路经空气预热器(4)连接于空预器后烟道(17),另一支路经给水省煤器(6)连接于空预器后烟道(17),所述空预器后烟道(17)连接于除尘器(10),所述给水省煤器(6)出口端连接于给水泵(22)出口的主给水管道,其出口端经调节阀(23)与给水操作台(19)入口管道连接。

2. 根据权利要求1所述的锅炉尾部热量综合利用系统,其特征在于:还包括安装于省煤器/脱硝装置出口烟道(7)中且位于给水省煤器(6)支路的凝结水省煤器(5),所述凝结水省煤器(5)的出口端经调节阀(23)连接于除氧器(21)入口的主凝结水管道,其入口端连接于低压加热器(9)入口端凝结水管道,所述低压加热器(9)出口端连接于除氧器(21)。

3. 根据权利要求1或2所述的锅炉尾部热量综合利用系统,其特征在于:所述低能级抽汽管路包括安装于汽轮机上的末级抽汽管路(1)以及次末级抽汽管路(2),所述末级抽汽管路(1)和次末级抽汽管路(2)通过管路连接于暖风器(3)。

4. 根据权利要求3所述的锅炉尾部热量综合利用系统,其特征在于:还包括分别安装于省煤器/脱硝装置出口烟道(7)两支路上的且分别位于空气预热器(4)以及给水省煤器(6)下端的调节风门II(18)以及调节风门I(8)。

5. 根据权利要求3所述的锅炉尾部热量综合利用系统,其特征在于:还包括凝汽器(11),所述末级抽汽管路(1)以及次末级抽汽管路(2)经暖风器(3)后分别通过疏水管路II(15)以及疏水管路I(14)连接于凝汽器(11),所述疏水管路I(14)以及疏水管路II(15)上分别设置有调节阀(12)以及关断阀(13)。

锅炉尾部热量综合利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及火力发电技术领域，具体涉及一种锅炉尾部热量利用系统。

背景技术

[0002] 火力发电厂汽轮机的热效率损失最大的一项为汽轮机排汽冷源损失，为此常规汽轮机均设计了回热系统，通过汽轮机抽汽加热凝结水和给水来回收蒸汽热量，减少冷源损失，进而提高汽轮机热效率。但是回热系统只能回收小部分蒸汽，仍然有大部分的蒸汽要经过凝汽器凝结，即通过冷却塔或空冷塔换热损失热量。如果能将汽轮机的排汽或抽汽热量加以回收利用，减少冷源损失，将大大提高汽轮机效率。并且常规锅炉尾部设有空气预热器，以 300 ~ 1000 MW 机组为例，空预器入口烟气温度一般在 370 ~ 400℃，排出的烟气温度约 120 ~ 150℃。而空预器入口的冷风温度约 20℃，温差很大，存在着高能级热量的浪费。

实用新型内容

[0003] 本实用新型为了克服以上技术的不足，提供了一种通过对常规汽轮机抽汽系统和锅炉尾部烟风系统的综合利用以提高全厂热效率，节约电厂发电煤耗的锅炉尾部热量综合利用系统。

[0004] 本实用新型克服其技术问题所采用的技术方案是：

[0005] 本锅炉尾部热量综合利用系统，包括安装于汽轮机低能级端的低能级抽汽管路、安装于锅炉进风道上的暖风器、安装于锅炉进风道上且位于暖风器上方的空气预热器以及省煤器 / 脱硝装置出口烟道，所述低能级抽汽管路连接于暖风器，所述省煤器 / 脱硝装置出口烟道有两个支路，一支路经空气预热器连接于空预器后烟道，另一支路经给水省煤器连接于空预器后烟道，所述空预器后烟道连接于除尘器，所述给水省煤器出口端连接于给水泵出口的主给水管道，其出口端经调节阀与给水操作台入口管道连接。

[0006] 为了实现利用烟气加热部分凝结水，还包括安装于省煤器 / 脱硝装置出口烟道中且位于给水省煤器支路的凝结水省煤器，所述凝结水省煤器的出口端经调节阀连接于除氧器入口的主凝结水管道，其入口端连接于低压加热器入口端凝结水管道，所述低压加热器出口端连接于除氧器。

[0007] 上述低能级抽汽管路包括安装于汽轮机上的末级抽汽管路以及次末级抽汽管路，所述末级抽汽管路和次末级抽汽管路通过管路连接于暖风器。

[0008] 为了调整参与换热烟气的流量，还包括分别安装于省煤器 / 脱硝装置出口烟道两支路上的且分别位于空气预热器以及给水省煤器下端的调节风门 II 以及调节风门 I。

[0009] 为了实现暖风器换热后冷凝水的回收利用，还包括凝汽器，所述末级抽汽管路以及次末级抽汽管路经暖风器后分别通过疏水管路 II 以及疏水管路 I 连接于凝汽器，所述疏水管路 I 以及疏水管路 II 上分别设置有调节阀以及关断阀。

[0010] 本实用新型的有益效果是：利用汽轮机低能级的末级抽汽管路进行抽汽并通过暖风器加热流经锅炉进风道 16 的入炉冷风。通过加热冷风回收该部分蒸汽的热量以达到减

少冷源损失的目的,同时可以节省出部分高温烟气,节省的高温烟气经省煤器/脱硝装置出口烟道加热部分给水。通过利用高能级的烟气加热部分给水来节省汽轮机高能级的抽汽,节省的高能级抽汽可以在汽轮机继续做功。达到提高汽轮机效率、节约燃煤的目的。

附图说明

[0011] 图 1 为本实用新型的结构示意图;

[0012] 图中,1. 末级抽汽管路 2. 次末级抽汽管路 3. 暖风器 4. 空气预热器 5. 凝结水省煤器 6. 给水省煤器 7. 省煤器/脱硝装置出口烟道 8. 调节风门 I 9. 低压加热器 10. 除尘器 11. 凝汽器 12. 调节阀 13. 关断阀 14. 疏水管路 I 15. 疏水管路 II 16. 锅炉进风道 17. 空预器后烟道 18. 调节风门 II 19. 给水操作台 20. 高压加热器 21. 除氧器 22. 给水泵 23. 调节阀。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图 1 对本实用新型做进一步说明。

[0014] 本锅炉尾部热量综合利用系统,其包括安装于汽轮机低能级端的低能级抽汽管路、安装于锅炉进风道 16 上的暖风器 3、安装于锅炉进风道 16 上且位于暖风器 3 上方的空气预热器 4 以及省煤器/脱硝装置出口烟道 7,所述低能级抽汽管路连接于暖风器 3,所述省煤器/脱硝装置出口烟道 7 有两个支路,一支路经空气预热器 4 连接于空预器后烟道 17,另一支路经给水省煤器 6 连接于空预器后烟道 17,所述空预器后烟道 17 连接于除尘器 10,所述给水省煤器 6 入口端连接于给水泵 22 出口的主给水管道,其出口端经调节阀 23 与给水操作台 19 入口管道连接,即相当于给水省煤器 6 与高压加热器 20 并联运行。高压加热器 20 两端分别连接于给水泵 22 以及给水操作台 19。低能级抽汽管路从汽轮机低压抽汽端抽取蒸汽通过暖风器 3 换热将锅炉进风道 16 中的冷风加热到 $85 \sim 115^{\circ}\text{C}$,之后加热的冷风再通过省煤器/脱硝装置出口烟道 7 输送的高温烟气经空气预热器 4 换热最终使锅炉进风道 16 中的冷风加热到所需温度。由于蒸汽对冷风进行了初级加热,因此可以节省出部分高温烟气,节省的高温烟气通过另一支路进入给水省煤器 6 中与给水泵 22 打入的部分给水进行换热,加热后进入给水操作台 19,另一部分给水依然通过高压加热器 20 加热并加热后进入给水操作台 19。因此通过高温烟气加热部分给水,减少了汽轮机高能级的抽汽量,提高了汽轮机效率,节省了燃煤。低能级抽汽管路可以包括安装于汽轮机上的末级抽汽管路 1 以及次末级抽汽管路 2,末级抽汽管路 1 和次末级抽汽管路 2 通过管路连接于暖风器 3。当汽轮机机组负荷降低时,抽汽压力降低,末级抽汽管路 1 的汽源可以切换至次末级抽汽管路 2,以此类推,汽轮机的次末级抽汽管路 2 的汽源可以切换至倒数第三级的抽汽,抽取的蒸汽经暖风器 3 将与锅炉连接的锅炉进风道 16 中的入炉冷风加热,以保证冷风加热加热至 $85 \sim 115^{\circ}\text{C}$ 。以此类推,当次末级的压力达不到使用要求时,可以在汽轮机倒数第三级安装抽汽管路,利用倒数第三级抽取的蒸汽经暖风器 3 将与锅炉连接的锅炉进风道 16 中的入炉冷风加热。

[0015] 对于汽轮机,倒数第一级、倒数第二级、倒数第三级即末级、次末级、倒数第三级为低能级,低能级前的若干级为高能级。利用汽轮机低能级的末级抽汽管路 1 和/或次末级抽汽管路 2 进行抽汽并通过暖风器 3 加热流经锅炉进风道 16 的入炉冷风。通过加热冷风

回收该部分蒸汽的热量以达到减少冷源损失的目的,同时可以节省出部分高温烟气,节省的高温烟气经给水省煤器 6 换热加热部分给水。由于给水采用烟气加热可节省汽轮机高能级的抽汽,节省的高能级抽汽可以在汽轮机继续做功。达到提高机组效率的目的。对汽轮机系统来讲相当于多抽了汽轮机的低压蒸气。但能节省汽轮机的高压参数的蒸汽。因此提高机组的效率。对于常规的火电机组均可实施,既适合新建机组,也适合机组改造。对于常规 300 ~ 1000 MW 机组,可以节约燃煤 3 ~ 5g/kW·h。而且对锅炉空气预热器 4 来讲,提高了空气预热器 4 的入口冷风温度,减少空气预热器 4 的腐蚀风险。

[0016] 省煤器 / 脱硝装置出口烟道 7 中且位于给水省煤器 6 支路中可以安装凝结水省煤器 5,凝结水省煤器 5 的出口端经调节阀 23 连接于除氧器 21 入口的主凝结水管道,其入口端连接于低压加热器 9 入口端凝结水管道,低压加热器出口端连接于除氧器 21,即相当于凝结水省煤器与低压加热器 9 并联运行。凝结水除了一部分通过低压加热器 9 加热后进入除氧器 21 处理后由给水泵 22 输送至给水系统,其另一部分通过管路直接进入凝结水省煤器 5 中,凝结水在凝结水省煤器 5 经高温烟气换热后再流入除氧器 21,因此可以减少低压加热器 9 的蒸汽耗量,进一步节省了能源,提高了高温烟气的利用率。

[0017] 通过在省煤器 / 脱硝装置出口烟道 7 两支路上且位于空气预热器 4 以及给水省煤器 6 下端分别安装调节风门 II 18 以及调节风门 I 8,以实现调整进入空气预热器 4 以及进入给水省煤器 6 和凝结水省煤器 5 的高温烟气流量,以方便根据具体使用环境进行调整。

[0018] 汽轮机末级抽汽管路 1 或次末级抽汽管路 2 经暖风器 3 后分别通过疏水管路 II 15 以及疏水管路 I 14 连接于凝汽器 11。换热后的蒸汽凝结成水,经疏水管路 II 15 以及排气管路 I 14 输送至凝汽器 11 回收利用,节省了水资源,节省了成本。疏水管路 I 14 以及疏水管路 II 15 上分别设置有调节阀 12 以及关断阀 13,通过调节阀 12 可以调节汽轮机的末级抽汽及次末级抽汽的蒸汽流量,当调节阀 12 损坏后通过关闭关断阀 13 可以方便拆卸更换调节阀 12。

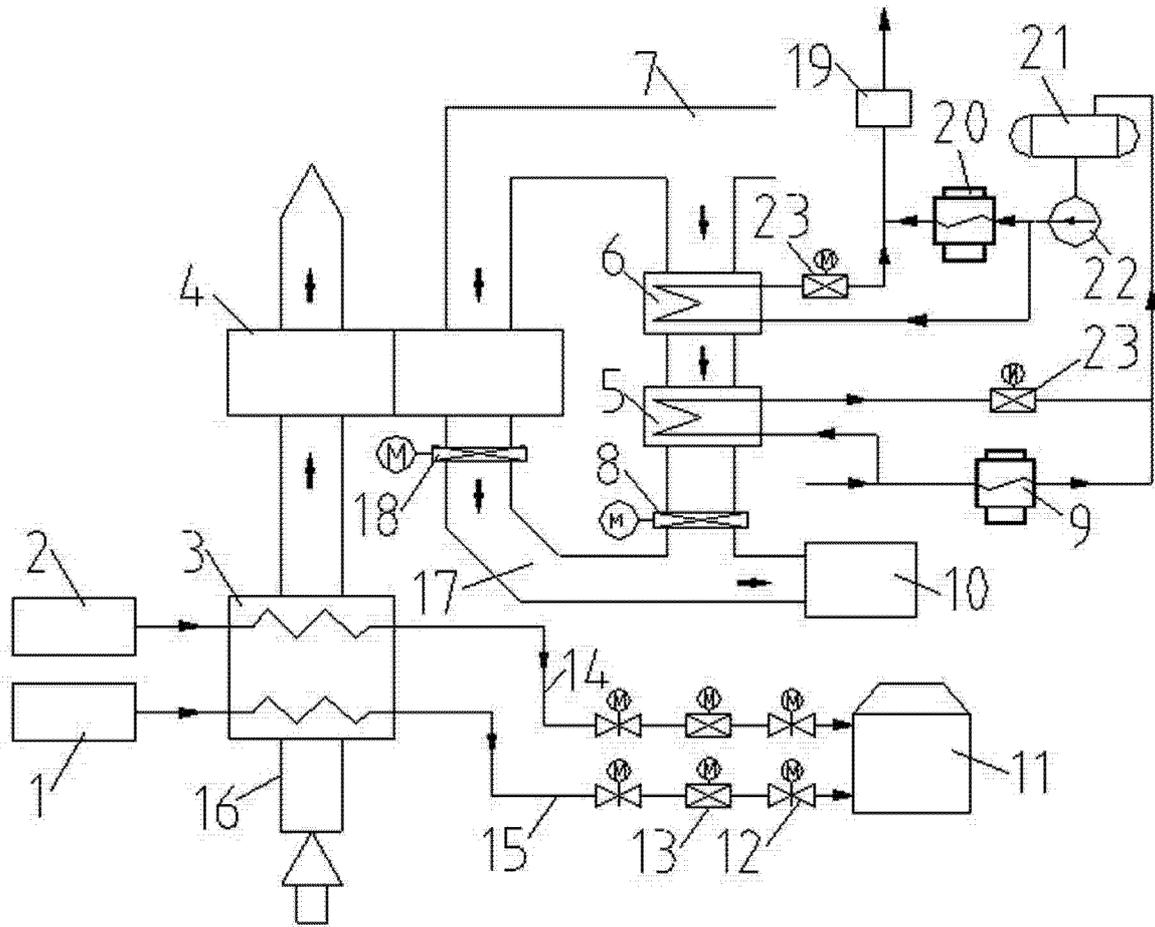


图 1