(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116045341 A
(43)申请公布日 2023.05.02

(21)申请号 202211721167.8

(22)申请日 2022.12.30

(71)申请人 中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司
地址 130021 吉林省长春市南关区人民大街4368号

(72)发明人 耿梦竹 魏显安 朱焱 赵宏鹏 李丹丹

(74)专利代理机构 长春众益专利商标事务所（普通合伙） 22211
专利代理师 余岩

(51)Int.Cl.
F24D 11/02(2006.01)
F24D 19/10(2006.01)
F28D 20/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

回收烟气余热用于跨季节地埋管储热并供热的运行方法

(57)摘要

一种回收烟气余热用于跨季节地埋管储热并供热的运行方法，专用储热系统包括锅炉、烟气-水换热器、阀门、水泵、地源热泵机组、地埋管储热体、热用户，所述烟气-水换热器置于锅炉炉膛内，所述地源热泵机组与烟气-水换热器及地埋管储热体相连，所述地源热泵机组供热侧管路与烟气余热到热用户的管路相连，烟气-水换热器与地埋管储热体相连；非采暖期，烟气余热送入地埋管储热体；采暖期，地埋管储热体出水温度高于40℃，烟气-水换热器和蓄热土壤直接供热；地埋管储热体出水温度低于40℃，烟气-水换热器和地源热泵机组供热。本发明适用于常规燃煤机组，提高了燃煤机组的热效率，提高了燃煤机组的供热收益。

CN 116045341 A

1.一种回收烟气余热用于跨季节地埋管储热并供热的运行方法,其特征在于:专用储热系统包括锅炉、烟气-水换热器、阀门、水泵、地源热泵机组、地埋管储热体、热用户,其中:

所述烟气-水换热器置于锅炉炉膛内,所述地源热泵机组通过管路与烟气-水换热器及地埋管储热体相连,所述地源热泵机组供热侧管路与烟气余热到热用户的管路相连,烟气-水换热器通过管路与地埋管储热体相连;

储热及供热运行方法:在非采暖期,进行烟气余热回收并将余热送入地埋管储热体,随着烟气余热回收量的增加,地埋管储热体周围土壤通过换热升温,利用土壤储存烟气余热;在采暖期,利用烟气余热和土壤蓄热联合向用户供热;采用温度控制的方式确定土壤端的供热模式,在地埋管储热体的出水温度高于40℃,采用烟气-水换热器和蓄热土壤直接供热的方式;当地埋管储热体的出水温度低于40℃,采用烟气-水换热器和地源热泵机组向用户供热的运行方式。

2.根据权利要求1所述的一种回收烟气余热用于跨季节地埋管储热并供热的运行方法,其特征在于:所述专用储热系统中的水泵分别设置在所述的烟气-水换热器与所述的地埋管储热体连接的管路中、所述的地源热泵机组与所述的热用户连接的管路中以及所述的地源热泵机组与所述的地埋管储热体连接的管路中。

3.根据权利要求1所述的一种回收烟气余热用于跨季节地埋管储热并供热的运行方法,其特征在于:所述专用储热系统所有的管路中均设有阀门。

回收烟气余热用于跨季节地埋管储热并供热的运行方法

技术领域

[0001] 本发明涉及燃煤电站锅炉烟气余热利用技术，尤其涉及一种利用储存的回收烟气余热进行供热的运行方法。

背景技术

[0002] 燃煤锅炉的效率为90％～94％，然而烟气的余热约占燃料热的4％～8％，排烟热损失主要源于锅炉机组热损失。目前燃煤机组锅炉烟气余热无法有效利用，燃煤电厂供热存在余热资源与供热需求时间不平衡的问题。若能对烟气余热进行深度回收利用，则将进一步提高锅炉热效率，减少燃料消耗量，进而节约能源，具有重要的研究价值。

发明内容

[0003] 为解决燃煤机组锅炉烟气余热无法有效利用、以及现有燃煤电厂供热存在余热资源与供热需求时间不平衡的问题，本发明提出一种回收烟气余热用于跨季节地埋管储热并供热的运行方法，该方法能够将非供暖期烟气余热储存至供暖期进行有效利用，有效满足供暖期热用户的热需求，同等供热面积下减少了燃煤机组的碳排放量，提升了热效率。

[0004] 为实现上述发明目的，本发明提出一种回收烟气余热用于跨季节地埋管储热并供热的运行方法，其特征在于：专用储热系统包括锅炉、烟气-水换热器、阀门、水泵、地源热泵机组、地埋管储热体、热用户，其中：

[0005] 所述烟气-水换热器置于锅炉炉膛内，所述地源热泵机组通过管路与烟气-水换热器及地埋管储热体相连，所述地源热泵机组供热侧管路与烟气余热到热用户的管路相连，烟气-水换热器通过管路与地埋管储热体相连。

[0006] 储热及供热运行控制方法：在非采暖期，进行烟气余热回收并将余热送入地埋管储热体，随着烟气余热回收量的增加，地埋管储热体周围土壤通过换热升温，利用土壤储存烟气余热；在采暖期，利用烟气余热和土壤蓄热联合向用户供热；采用温度控制的方式确定土壤端的供热模式，在地埋管储热体的出水温度高于40℃，采用烟气-水换热器和蓄热土壤直接供热的方式；当地埋管储热体的出水温度低于40℃，采用烟气-水换热器和地源热泵机组向用户供热的运行方式。

[0007] 进一步地，所述的水泵分别设置在所述的烟气-水换热器与所述的地埋管储热体连接的管路中、所述的地源热泵机组与所述的热用户连接的管路中以及所述的地源热泵机组与所述的地埋管储热体连接的管路中。

[0008] 进一步地，所有的管路中均设有阀门。

[0009] 与常规技术相比，本发明的有益效果是：

[0010] (1)本发明采用地埋管储热体、地源热泵机组、烟气余热三种热源向热用户供热。通过温度控制切换地埋管储热体联合烟气余热向热用户供热、地源热泵机组联合烟气余热向热用户供热的两种供热模式，保证了用户端的供热温度要求，在充分利用烟气余热的同时确保了热用户舒适度。

[0011] (2)本发明采用非供暖期回收低品位烟气余热用于供暖期供热的运行模式，此种模式解决了烟气余热资源与热用户需求在时间上不匹配的问题，实现了非采暖期烟气余热的有效利用，增加了燃煤机组的供热量。

[0012] (3)本发明对燃煤机组的改造仅增设烟气-水换热器吸收烟气余热，基本不改变锅炉的原有结构，减少了改造、研发设计成本。

附图说明

[0013] 图1为本发明一种回收烟气余热用于跨季节地埋管储热及供热运行模式示意图。

[0014] 图中，1-锅炉炉膛；2-烟气-水换热器，3-第一水泵；4-第一阀门；5-第二阀门；6-第三阀门；7-第四阀门；8-第二水泵；9-地源热泵机组；10-第三水泵；11-第五阀门；12-地埋管储热体；13-热用户；14-第一管路；15-第二管路；16-第三管路；17-第四管路；18-第五管路。

具体实施方式

[0015] 参照图1，一种回收烟气余热用于跨季节地埋管储热系统主要包括：锅炉炉膛1、烟气-水换热器2、第一水泵3、第一阀门4、第二阀门5、第三阀门6、第四阀门7、第二水泵8、地源热泵机组9、第三水泵10、第五阀门11、地埋管储热体12、热用户13、第一管路14、第二管路15、第三管路16、第四管路17、第五管路18，其中：

[0016] 所述的第一水泵3、第一阀门4通过第四管路17与烟气-水换热器2和地埋管储热体12相连。

[0017] 所述的第二阀门5、第三阀门6通过第四管路17、第五管路18与烟气-水换热器2和第一管路14相连。

[0018] 所述的第四阀门7、第二水泵8通过第一管路14与地源热泵机组9和热用户13相连。

[0019] 所述的第一阀门4、第二阀门5、第三阀门6通过第四管路17与地埋管储热体12和热用户13相连。

[0020] 储热及供热运行方法：

[0021] 非采暖期储热工况下，打开第一阀门4，关闭第二阀门5、第三阀门6、第四阀门7、第五阀门11，将来自烟气-水换热器2的热量输送至地埋管储热体存储。

[0022] 采暖期放热工况下，当地埋管储热体的土壤温度高于40℃时，打开第一阀门4、第二阀门5、第三阀门6，关闭第五阀门11，将来自烟气-水换热器2的热量和地埋管储热体12储存的热量同时输送至热用户13。

[0023] 采暖期放热工况下，当地埋管储热体的土壤温度低于40℃时，打开第二阀门5、第三阀门6、第四阀门7、第五阀门11，关闭第一阀门4，将来自烟气-水换热器2的热量和地埋管储热体12储存的热量经过地源热泵机组9升温后同时输送至热用户13。

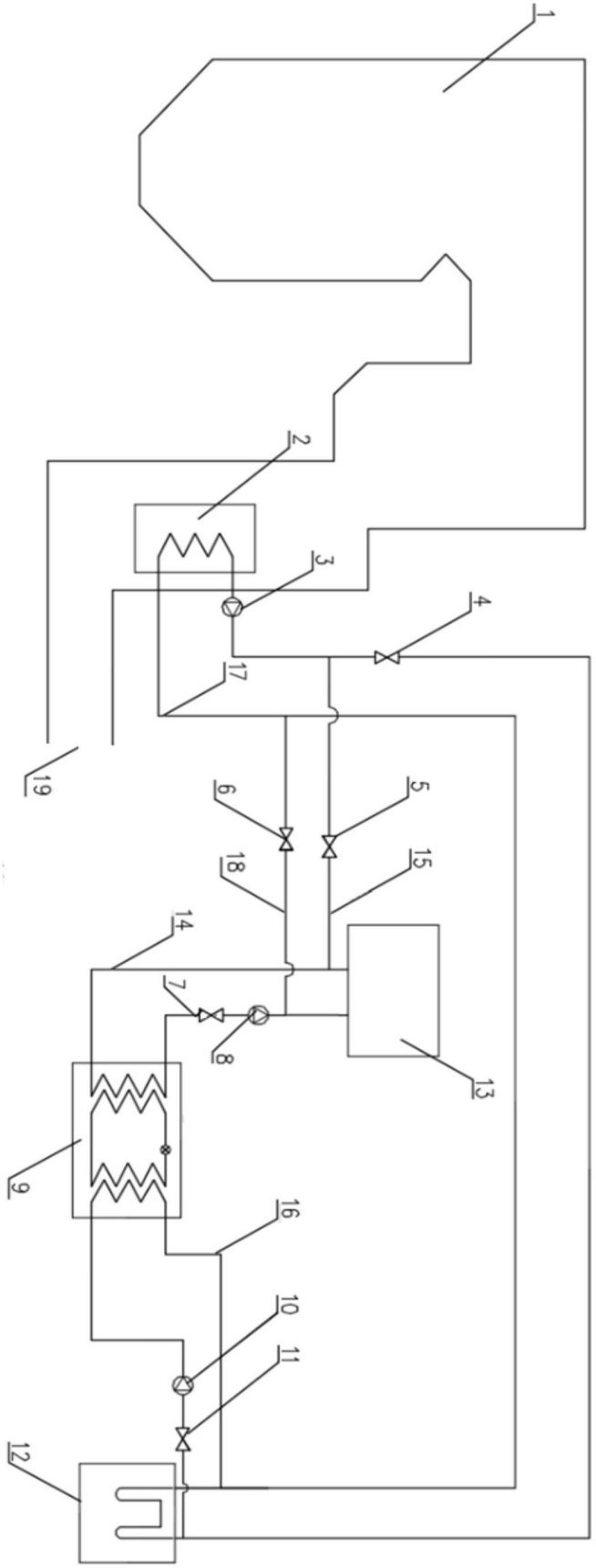


图1