



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210772097 U

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201921020871.4

(22)申请日 2019.07.01

(73)专利权人 上海发电设备成套设计研究院有
限责任公司

地址 201100 上海市闵行区剑川路1115号

(72)发明人 魏增涛 熊显巍 陶丽 李剑宁

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

代理人 翁若莹 柏子震

(51) Int. Cl.

F22B 35/00(2006.01)

F22D 1/50(2006.01)

F23K 1/00(2006.01)

F23K 3/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

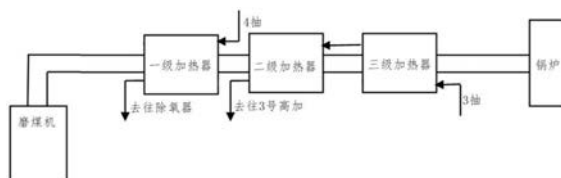
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

节能型锅炉超低负荷稳燃系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统,包括通过煤粉管道连接的磨煤机和锅炉,所述磨煤机和锅炉之间的煤粉管道上设有蒸汽换热器,蒸汽换热器的蒸汽侧通过抽汽管路与汽轮机的抽汽端相连,蒸汽换热器的煤粉侧贯穿于所述磨煤机和锅炉之间的煤粉管道中,抽汽管路上设有蒸汽流量调节阀。根据工况的变化和需要对进入蒸汽换热器的蒸汽流量进行调节,以满足稳燃的需要。本实用新型提供的系统利用汽轮机抽汽进入高效螺旋式的煤粉管道加热器,对煤粉管道内的一次风和煤粉混合物进行加热,可以灵活的根据燃料燃烧的需要促进煤粉着火与燃尽,从而提高锅炉的煤粉适应性,大大提高了锅炉效率,并促进了深度调峰工况下煤粉的着火与燃尽,稳燃能力强。



1. 一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统,包括通过煤粉管道连接的磨煤机和锅炉,其特征在于:所述磨煤机和锅炉之间的煤粉管道上设有蒸汽换热器,蒸汽换热器的蒸汽侧通过抽汽管路与汽轮机的抽汽端相连,蒸汽换热器的煤粉侧贯穿于所述磨煤机和锅炉之间的煤粉管道中,抽汽管路上设有蒸汽流量调节阀。

2. 如权利要求1所述的一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统,其特征在于:所述蒸汽换热器包括一级加热器、二级加热器和三级加热器,磨煤机出口的煤粉管道连接一级加热器煤粉侧进口,一级加热器煤粉侧出口连接二级加热器煤粉侧进口,二级加热器煤粉侧出口连接三级加热器煤粉侧进口,三级加热器煤粉侧出口连接锅炉;

汽轮机的一个抽汽端通过抽汽管路连接一级加热器蒸汽侧进口,一级加热器的蒸汽侧出口连接除氧器;汽轮机的另一个抽汽端通过抽汽管路连接三级加热器的蒸汽侧进口,三级加热器的蒸汽侧出口通过蒸汽管路连接二级加热器的蒸汽侧进口,二级加热器的蒸汽侧出口连接锅炉高温加热器。

3. 如权利要求2所述的一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统,其特征在于:所述一级加热器蒸汽侧进口设有流量调节阀。

4. 如权利要求2所述的一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统,其特征在于:所述三级加热器蒸汽侧进口设有流量调节阀。

5. 如权利要求2所述的一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统,其特征在于:所述一级加热器蒸汽侧出口与除氧器连接的管路上设有减温减压阀。

6. 如权利要求2所述的一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统,其特征在于:所述二级加热器蒸汽侧进口与锅炉高温加热器连接的管路上设有减温减压阀。

7. 如权利要求1所述的一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统,其特征在于:所述蒸汽换热器包括外壳,外壳内部空间通过螺旋式的隔板分成蒸汽侧螺旋通道和煤粉侧螺旋通道。

8. 如权利要求7所述的一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统,其特征在于:所述蒸汽侧螺旋通道的进口和煤粉侧螺旋通道的出口位于同一侧,所述蒸汽侧螺旋通道的出口和煤粉侧螺旋通道的进口位于同一侧。

节能型锅炉超低负荷稳燃系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种锅炉稳燃系统,尤其涉及一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统。

背景技术

[0002] 随着煤炭价格的进一步上扬,我国燃煤机组的燃料来源日益多样化,许多机组实际燃用的煤种都偏离设计煤种,导致煤粉的干燥、着火、燃尽都出现一些问题,尤其是当设计燃用低水分煤种的锅炉改烧高水分煤种锅炉会出现干燥出力不足、煤粉着火慢、炉膛火焰中心上移,导致煤粉机械不完全损失增大,影响炉膛效率,严重时,甚至会引起水平烟道玷污结渣和热偏差。

[0003] 随着我国新能源机组的不断增多,燃煤机组要积极参与调峰,当电网调度需要时,甚至要参与深度调峰,各地根据实际情况也出台了相关深度调峰优惠政策,提高了深度调峰的经济性。低负荷下锅炉的稳燃问题是关注的核心与重点。当锅炉的燃烧工况远低于设计的最低稳定运行负荷时,炉膛的温度会急剧下降,导致煤粉的快速着火出现困难,进而引发火焰稳定性差,容易发生熄火、炉膛灭火、放炮等重大安全隐患。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是:当锅炉的燃烧工况低于设计的最低稳定运行负荷时,如何进行锅炉的稳燃。

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型的技术方案是提供一种节能型锅炉超低负荷稳燃系统,包括通过煤粉管道连接的磨煤机和锅炉,其特征在于:所述磨煤机和锅炉之间的煤粉管道上设有蒸汽换热器,蒸汽换热器的蒸汽侧通过抽汽管路与汽轮机的抽汽端相连,蒸汽换热器的煤粉侧贯穿于所述磨煤机和锅炉之间的煤粉管道中,抽汽管路上设有蒸汽流量调节阀。

[0006] 优选地,所述蒸汽换热器包括一级加热器、二级加热器和三级加热器,磨煤机出口的煤粉管道连接一级加热器煤粉侧进口,一级加热器煤粉侧出口连接二级加热器煤粉侧进口,二级加热器煤粉侧出口连接三级加热器煤粉侧进口,三级加热器煤粉侧出口连接锅炉;

[0007] 汽轮机的一个抽汽端通过抽汽管路连接一级加热器蒸汽侧进口,一级加热器的蒸汽侧出口连接除氧器;汽轮机的另一个抽汽端通过抽汽管路连接三级加热器的蒸汽侧进口,三级加热器的蒸汽侧出口通过蒸汽管路连接二级加热器的蒸汽侧进口,二级加热器的蒸汽侧出口连接锅炉高温加热器。

[0008] 更优选地,所述一级加热器蒸汽侧进口设有流量调节阀。

[0009] 更优选地,所述三级加热器蒸汽侧进口设有流量调节阀。

[0010] 更优选地,所述一级加热器蒸汽侧出口与除氧器连接的管路上设有减温减压阀。

[0011] 更优选地,所述二级加热器蒸汽侧进口与锅炉高温加热器连接的管路上设有减温减压阀。

[0012] 更优选地,所述蒸汽换热器包括外壳,外壳内部空间通过螺旋式的隔板分成蒸汽侧螺旋通道和煤粉侧螺旋通道。

[0013] 进一步地,所述蒸汽侧螺旋通道的进口和煤粉侧螺旋通道的出口位于同一侧,所述蒸汽侧螺旋通道的出口和煤粉侧螺旋通道的进口位于同一侧。

[0014] 更优选地,根据工况的变化和需要对进入蒸汽换热器的蒸汽流量进行调节;在负荷超过设定阈值的工况下,关闭蒸汽换热器;在负荷低于设定阈值乃至深度调峰工况下,投入蒸汽换热器,并灵活调节进入蒸汽换热器的蒸汽流量,以满足稳燃的需要。

[0015] 本实用新型提供的系统克服了现有技术的不足,利用汽轮机抽汽进入高效螺旋式的煤粉管道加热器,对煤粉管道内的一次风和煤粉混合物进行加热,可以灵活的根据燃料燃烧的需要促进煤粉着火与燃尽,从而提高锅炉的煤粉适应性,大大提高了锅炉效率,并促进了深度调峰工况下煤粉的着火与燃尽,稳燃能力强。

附图说明

[0016] 图1为节能型锅炉超低负荷稳燃系统适用于单路煤粉加热器系统示意图;

[0017] 图2为节能型锅炉超低负荷稳燃系统适用于单台磨煤机所连接的煤粉加热器系统示意图;

[0018] 图3为高效螺旋式蒸汽换热器结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施例,进一步阐述本实用新型。

[0020] 本实用新型在磨煤机后的煤粉管道中增加了蒸汽换热器,对一次风和煤粉进行加热,充分利用高温蒸汽的过热度,达到整体热力循环机组节能效果。进行改造后,热一次风率可以恢复到设计值,可以促进煤粉的着火与燃尽,同时可以提高锅炉在深度调峰工况下的稳燃能力,提升机组深度调峰的能力。

[0021] 下面结合几个具体的实施例进行说明。

[0022] 实施例1

[0023] 如图1所示,本实施例提供的节能型锅炉超低负荷稳燃系统适用于干燥制粉系统的单路煤粉加热器系统。在磨煤机与锅炉之间的煤粉管道中增加了三级蒸汽换热器,从磨煤机出来的煤粉管道依次连接一级加热器、二级加热器、三级加热器后进入锅炉。

[0024] 4抽(4号抽汽管路)连接一级加热器的蒸汽侧进口,一级加热器的蒸汽侧出口连接除氧器。3抽(3号抽汽管路)连接三级加热器的蒸汽侧进口,三级加热器的蒸汽侧出口通过蒸汽管路连接二级加热器的蒸汽侧进口,二级加热器的蒸汽侧出口连接锅炉高温加热器。

[0025] 从4抽出来的321℃的蒸汽进入一级加热器中将煤粉从80℃加热至95℃,蒸汽温度从320℃降至220℃后进入除氧器继续加热给水,从3抽来的422℃的蒸汽进入三级加热器加热一次风与煤粉混合物后流去二级加热器继续加热煤粉,蒸汽温度降至222℃,最后回到锅炉三级高温加热器继续加热给水,一次风与煤粉混合物依次经过二级加热器、三级加热器,温度从95℃升至120℃左右。

[0026] 为了提升换热效率,减少换热器体积,一级加热器、二级加热器、三级加热器及其相连的煤粉管道进行了特别设计。本实施例中,一级加热器、二级加热器、三级加热器采用

高效螺旋式蒸汽换热器,其结构如图3所示,包括外壳,在外壳内通过螺旋式的隔板将外壳内部空间分成蒸汽侧螺旋通道和煤粉侧螺旋通道,蒸汽侧螺旋通道的进口和煤粉侧螺旋通道的出口位于同一侧,蒸汽侧螺旋通道的出口和煤粉侧螺旋通道的进口位于同一侧。

[0027] 这种结构设计的好处是:逆向流动可以提高传热温差,螺旋通道可以提高对流换热系数,综合效果是提高换热效率,减少换热面积,便于加热器的布置与安装。

[0028] 实施例2

[0029] 如图2所示,本实施例提供的节能型锅炉超低负荷稳燃系统适用于干燥制粉系统的单台磨煤机所连接的煤粉加热器系统。在磨煤机与锅炉之间的4根煤粉管道中分别增加了三级蒸汽换热器,从磨煤机出来的4根煤粉管道依次连接一级加热器1/2/3/4、二级加热器1/2/3/4、三级加热器1/2/3/4后连接锅炉。

[0030] 4抽(4号抽汽管路)连接一级加热器1/2/3/4的蒸汽侧进口,一级加热器1/2/3/4的蒸汽侧出口连接除氧器。3抽(3号抽汽管路)连接三级加热器1/2/3/4的蒸汽侧进口,三级加热器1/2/3/4的蒸汽侧出口通过蒸汽管路连接二级加热器1/2/3/4的蒸汽侧进口,二级加热器1/2/3/4的蒸汽侧出口连接锅炉高温加热器。

[0031] 在4抽与一级加热器1/2/3/4连接的管路上设有调节阀1,一级加热器1/2/3/4的蒸汽侧出口与除氧器连接的管路上设有调节阀3;3抽与三级加热器1/2/3/4连接的管路上设有调节阀2,二级加热器1/2/3/4的蒸汽侧出口与锅炉高温加热器连接的管路上设有调节阀4。

[0032] 从磨煤机出来的4根煤粉管道,分别进入一级加热器1/2/3/4,二级加热器1/2/3/4,三级加热器1/2/3/4后进入锅炉。来自4抽(4号抽汽管路)的蒸汽经过母管及调节阀后分别进入一级加热器1/2/3/4,后进入除氧器。来自3抽(3号抽汽管路)的蒸汽通过母管及调节阀后分别进入三级加热器1/2/3/4、二级加热器1/2/3/4,后进入三级高温加热器继续加热给水。

[0033] 4抽、3抽蒸汽管路上分别配备了调节阀1与调节阀2,可以根据工况的变化和需要对进入加热器的蒸汽进行调节,在高负荷工况下,可以关闭三个加热器,在低负荷乃至深度调峰工况下,可以投入三个加热器,而且可以灵活的调节进入三个加热器的蒸汽流量,从而满足稳燃的需要。

[0034] 以上所述,仅为本实用新型的较佳实施例,并非对本实用新型任何形式上和实质上的限制,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本实用新型方法的前提下,还将可以做出若干改进和补充,这些改进和补充也应视为本实用新型的保护范围。凡熟悉本专业的技术人员,在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下,当可利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化,均为本实用新型的等效实施例;同时,凡依据本实用新型的实质技术对上述实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变,均仍属于本实用新型的技术方案的范围内。

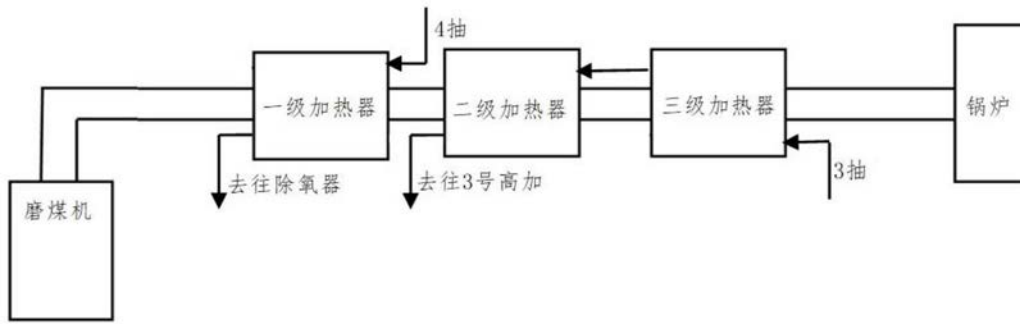


图1

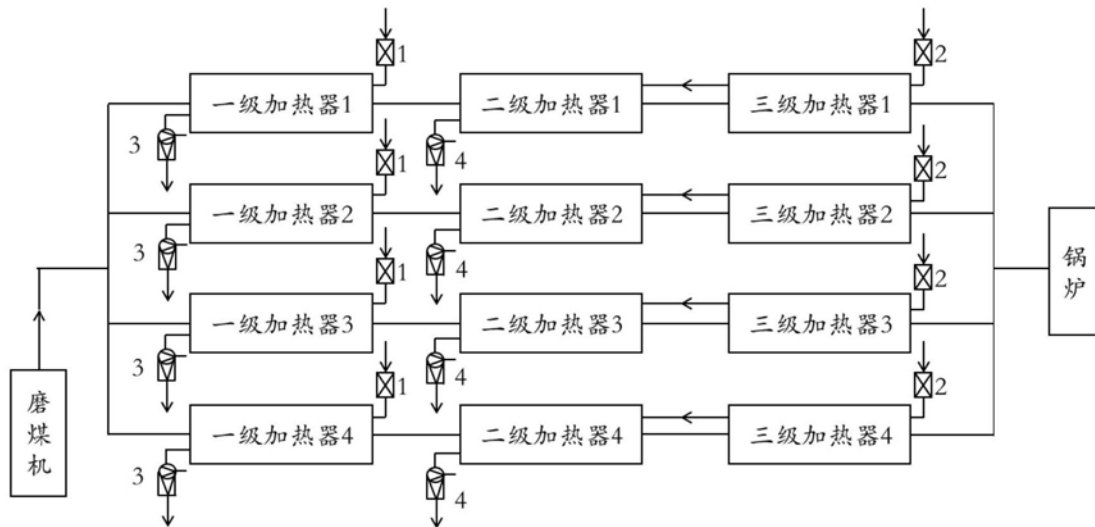


图2

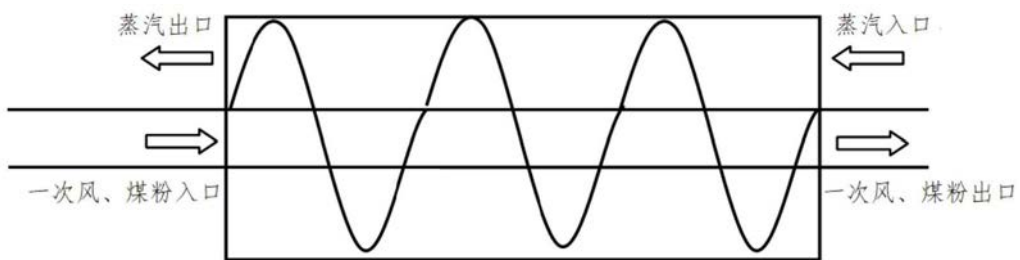


图3